



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

**PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL  
EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO  
(PALENCIA)**

**DOCUMENTO I:  
MEMORIA**

Alumna: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

Tutor: Enrique Relea Gangas  
Cotutor: Carlos Blanco Fuentes

Julio 2022

**DOCUMENTO I  
MEMORIA**

## ÍNDICE DOCUMENTO I: MEMORIA

- Anejo 1: Estudio de alternativas
- Anejo 2: Ficha urbanística
- Anejo 3: Estudio de mercado
- Anejo 4: Ingeniería del proceso
- Anejo 5: Estudio geotécnico
- Anejo 6: Ingeniería de las obras
- Anejo 7: Programación para la ejecución
- Anejo 8: Estudio de protección contra incendios
- Anejo 9: Estudio de protección contra el ruido
- Anejo 10: Estudio de eficiencia energética
- Anejo 11: Estudio de gestión de residuos
- Anejo 12: Estudio económico
- Anejo 13: Justificación de precios
- Anejo 14: Estudio de seguridad y salud

## ÍNDICE

1	Objeto del proyecto.....	2
2	Agentes .....	2
3	Naturaleza del proyecto .....	2
4	Emplazamiento .....	2
5	Antecedentes.....	3
6	Bases del proyecto .....	3
6.1	finalidad.....	3
6.2	condicionantes del Promotor .....	3
6.3	criterios de valor.....	4
6.4	Condicionantes del medio .....	4
6.5	Situación actual.....	4
7	Estudio de alternativas.....	4
7.1	justificación de la solución adoptada .....	5
8	Ingeniería del proyecto .....	5
8.1	Ingeniería del proceso .....	5
8.1.1	Materias primas.....	5
8.1.2	Materias auxiliares .....	6
8.1.3	Descripción del proceso productivo.....	6
8.1.4	Consumo mensual materias primas .....	10
8.1.5	Consumo mensual materias auxiliares.....	10
8.1.6	Maquinaria .....	10
8.1.7	Personal.....	11
8.1.8	Determinación de los espacios.....	11
8.1.9	Organización productiva.....	13
8.2	Ingeniería de las obras .....	14
8.2.1	Cimentación .....	15
8.2.2	Cubierta .....	15
8.2.3	Cerramientos .....	15
8.2.4	Particiones .....	15
8.2.5	Falsos techos.....	16
8.2.6	Carpintería .....	16
8.2.7	Urbanización .....	16
8.3	Ingeniería de las instalaciones .....	17
8.3.1	Instalación de fontanería .....	17
8.3.2	Instalación de saneamiento.....	17
8.3.3	Instalación de electricidad e iluminación .....	18
9	Cumplimiento del CTE .....	18
10	Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto.....	20
11	Estudio económico .....	22
11.1	Resumen del presupuesto .....	23

## 1 Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es el diseño y construcción de una industria de cerveza artesanal Indian Pale Ale estilo English y Witbier Belgian Ale en el polígono industrial El Palomar, de Villamuriel de Cerrato (Palencia).

En el proyecto se definirán los parámetros necesarios para la edificación de la industria, el diseño de sus instalaciones y del proceso productivo, optimizando los recursos disponibles para obtener un producto de calidad y a su vez el mayor beneficio posible.

## 2 Agentes

- Promotor  
Sara García Blanco, de la empresa García Blanco S.L.
- Proyectista  
M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez, alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.
- Constructor  
Por determinar.

## 3 Naturaleza del proyecto

La realización de este proyecto tiene como finalidad la producción de cerveza artesanal a través del diseño de una industria con capacidad para 3000 L semanales de producto final, alternando la producción semanal para cada uno de los dos tipos de cerveza escogidos.

Para ello se diseñará un proceso productivo e instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad e iluminación. Todo ello en una nave de 30 x 18 m.

## 4 Emplazamiento

La industria se ubica en el sector 2 del polígono industrial El Palomar, de Villamuriel de Cerrato, perteneciente a la provincia de Palencia, en las parcelas 45D y 46 D, con referencia catastral 5746610UM7454N0001FK y 5746611UM745N0001MK respectivamente y una superficie total de 1559 m<sup>2</sup>. Dichas parcelas se encuentran delimitadas por la calle España y la calle Bélgica

Villamuriel de Cerrato es una localidad de 6503 habitantes (INE, 2018) ubicada a 7 km de la capital de la provincia de Palencia.

Los accesos más próximos al polígono industrial se realizan por la autovía A-62 y A-67.

El polígono cuenta con los siguientes servicios:

- Conexión eléctrica
- Gas natural
- Agua potable
- Red de alcantarillado
- Depuradora
- Telecomunicaciones

## 5 Antecedentes

En la actualidad la parcela no cuenta con ninguna construcción, ni la ha tenido anteriormente.

- Motivación del proyecto

El motivo del presente proyecto es el deseo de la promotora de introducirse en el mercado de cerveza artesanal, ya que considera que existe un nicho de mercado con capacidad para continuar su explotación y tiene un gran gusto por el producto, apostando además por su localidad natal.

- Estudios previos

Previo a la realización del presente proyecto se ha consultado la legislación vigente, tanto estatal como local, la información y planos que proporciona el catastro, se han consultado estudios sobre los procesos productivos de la fabricación de cerveza, y se ha realizado un estudio de alternativas y mercado.

## 6 Bases del proyecto

### 6.1 FINALIDAD

La finalidad del presente proyecto es el diseño y puesta en marcha de la industria que permita ofrecer un producto de buena calidad al consumidor, rentabilizar la inversión y obtener el máximo beneficio posible durante la vida útil del mismo.

### 6.2 CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

El promotor ha impuesto una serie de condicionantes a tener en cuenta en la realización del proyecto:

- Diseñar la industria en el polígono industrial El palomar de Villamuriel de Cerrato, parcelas 45D Y 46D.
- Producir cerveza artesanal Indian Pale Ale estilo English y otra cerveza de trigo que será objeto del estudio de alternativas.
- Optimizar los recursos y el espacio disponible, con el fin de obtener los mayores beneficios posibles, dejando la posibilidad de aumentos en el volumen de producción, conservando siempre la mayor eficiencia.
- Utilizar, cuando sea posible, materias primas de la zona, e impulsar el empleo rural.

### **6.3 CRITERIOS DE VALOR**

Los siguientes criterios de valor tratan de dar respuesta a las necesidades del promotor:

- Utilizar materias primas de calidad
- Utilizar materiales de primera calidad en la edificación e instalaciones
- Rentabilizar el proceso utilizando maquinaria e instalaciones eficientes.
- Implementar las normativas de calidad y seguridad alimentaria más actualizadas a nivel europeo.
- Fomentar el empleo en el mundo rural, y la apostar por potenciar el mismo.
- Identificar la marca de la cerveza con la provincia de Palencia.

### **6.4 CONDICIONANTES DEL MEDIO**

- Legales

Las parcelas objeto de estudio para el proyecto se ubican en suelo urbanizable para uso industrial. Los condicionantes de la edificación se encuentran reflejadas en el Anejo 2: Ficha urbanística.

Cada anejo de este proyecto está realizado en base a la legislación vigente al respecto.

- Ambientales

Los factores climáticos de la zona no tienen influencia en las actividades realizadas en la industria, por tanto no son objeto de estudio de este proyecto.

### **6.5 SITUACIÓN ACTUAL**

Las parcelas en las que se va a situar la industria están ubicadas en el polígono industrial El Palomar, de Villamuriel de Cerrato (Palencia), cuenta con los servicios citados en el punto 4 y en la actualidad no consta ninguna edificación en ella.

## **7 Estudio de alternativas**

Se ha realizado, mediante un análisis multicriterio, un estudio de alternativas con el fin de obtener la solución de producción más acorde a los recursos y necesidades disponibles y de obtener el segundo tipo de cerveza (de trigo) a producir requerido por el promotor. Dicho estudio se encuentra reflejado en el Anejo 3: Estudio de alternativas.

Las alternativas objeto de estudio han sido:

- Tipo de cerveza de trigo
- Producción anual
- Tipo de envases

## 7.1 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Una vez obtenidos los resultados del estudio se adoptaron las siguientes alternativas:

- El segundo tipo de cerveza a producir será: Witbier Belgian Ale.
- Producción anual: 1500 hl/año
- Tipo de envases: botellines y barriles retornables

## 8 Ingeniería del proyecto

### 8.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

La industria se dedica a la elaboración de cerveza artesanal. En el Anejo 4: Ingeniería del proceso se detallan todas las etapas del proceso productivo así como las materias y equipos necesarios y el dimensionamiento de las distintas zonas de la industria.

Se va a elaborar cerveza Indian Pale Ale estilo English, de ahora en adelante IPA, y Witbier Belgian Ale, ambas cervezas se elaborarán en la misma proporción y formatos.

Para cada tipo de cerveza la producción se hará en semanas alternas para tipo de producto, distribuido de la siguiente manera:

- 720 hl anuales en 24 semanas.
- 3 lotes de 1000 L por lote cada semana.
- 2000 botellines retornables cada lote de 0,33 L, divididos en:
  - 60 cajas de 24 botellines cada una para hostelería.
  - 93 cajas de 6 botellines cada una para tiendas.
- 17 barriles retornables de 20 L cada lote.

#### 8.1.1 Materias primas

- Agua. Se emplea agua de la red pública. Previo a su utilización se pasa por un filtro de carbón activo.
- Malta. Se utilizan malta Pale y malta Pilsner como maltas base, que permite la degradación de todo el almidón, y malta cristal para aportar sabor.
- Lúpulo. Se emplean varios tipos lúpulo en formato pellet.



- Levadura Ale. Se utilizan levaduras secas activas (LSA) de fermentación alta. Se almacenan en frigorífico.
- Trigo sin maltear.
- Cilantro. Aporta sabores característicos.
- Piel de naranja desecada. Aportar sabores característicos.

### 8.1.2 Materias auxiliares

- Botellines de 0,33 L.. Se emplearán botellines de vidrio con boca corona.
- Chapas. Se emplearán chapas de aluminio de tipo corona.
- Etiquetas. Se emplearán bobinas de polipropileno con acabado barniz antiarañazos de dos tamaños en función del producto a etiquetar.
- Cajas de cartón para hostelería.
- Cajas de cartón para tiendas.
- Barriles. Se emplearán barriles de acero no corrosivo con una vida útil de 30 años.

### 8.1.3 Descripción del proceso productivo

Para cada tipo de cerveza cambia ligeramente el proceso productivo, aunque ambos cuentan con las mismas etapas:

- Molturación

Etapas previas que consisten en la molienda de la malta, o los granos sin maltear. Se realiza justo antes de la maceración para evitar que el producto se degrade.

Las posteriores etapas de elaboración de mosto se realizan en el mismo equipo.

- Maceración

Consiste en añadir y homogeneizar la malta o granos previamente molidos en agua caliente. Las enzimas liberadas por la malta degradan los componentes de la misma. Se realiza el método de maceración por infusión.

En ella se obtiene el extracto soluble, compuesto por azúcares fermentables, azúcares no fermentables y otros compuestos, y el bagazo.

Los azúcares fermentables serán los encargados de proporcionar alcohol al producto final.

El bagazo es un subproducto que no tiene interferencia en el producto final.

- Filtrado y lavado

El filtrado consiste en la separación de los sólidos del bagazo. Después de la filtración puede continuar presente cierta turbidez que se corrige recirculando el producto entre los sólidos, obteniendo así el denominado primer mosto.

El lavado consiste en la adicción de agua caliente a los restos sólidos que han hecho de filtro para obtener los compuestos solubles atrapados.

Tras estas operaciones se obtiene el mosto verde.

- Cocción

Se une el mosto verde junto con el lúpulo con el fin de obtener mosto caliente. Se puede jugar con el momento de adicción del lúpulo para obtener las características organolépticas deseadas. En el caso de la cerveza IPA se utiliza la técnica “dry-hopping” consistente en añadir lúpulo después de la cocción para aportar amargor al producto. La finalidad de la cocción es la eliminación de sustancias volátiles indeseables.

- Limpieza y enfriamiento

Se realiza una limpieza del mosto del mosto limpio para evitar posibles contaminaciones, y un posterior enfriamiento hasta la temperatura de fermentación en el cual aparecen nuevas partículas.

- Aireación

En la elaboración de cerveza artesanal se realiza mediante la descarga del mosto por la parte superior del depósito de fermentación.

- Fermentación

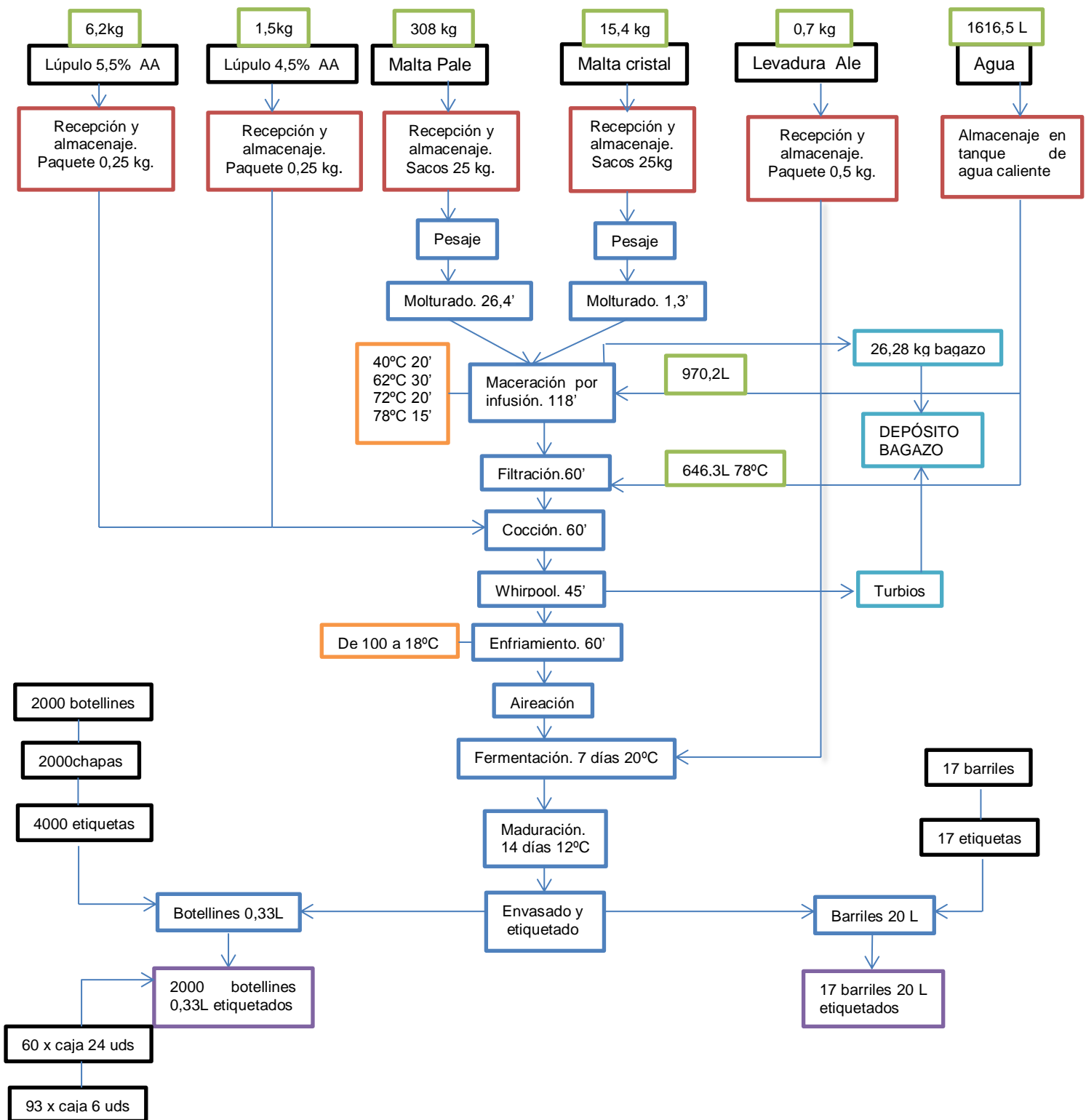
Se realiza la adicción de levaduras para que manteniendo el producto a una temperatura y un tiempo adecuado se produzca la transformación de los azúcares del mosto fermentable en etanol.

- Maduración

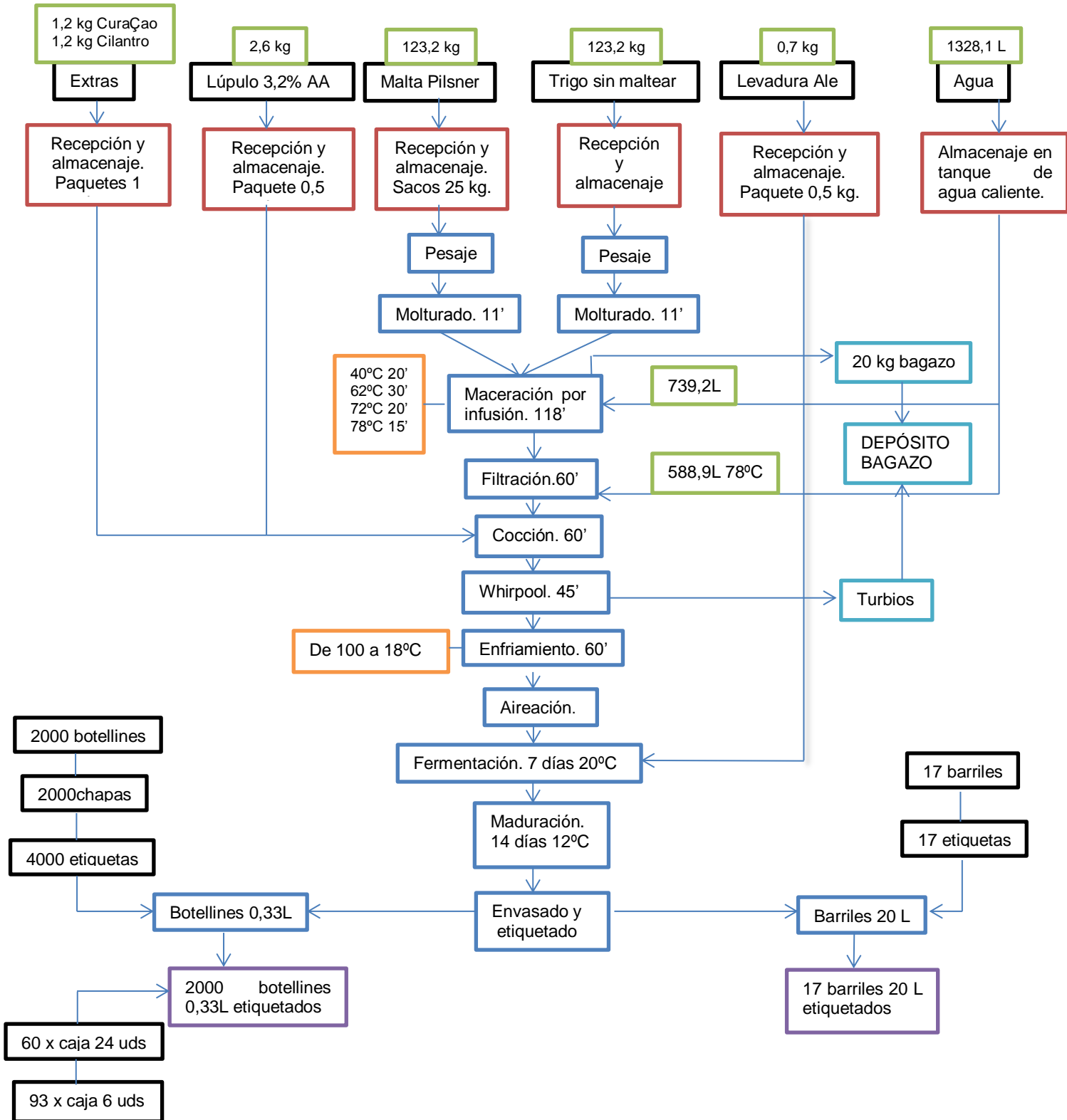
Se produce una fermentación lenta de los azúcares residuales con el objetivo de conseguir su atenuación y evitar posibles refermentaciones.

Los procesos concretos con tiempos, temperaturas, y materias primas específicos vienen determinados en los siguientes diagramas de flujo:

• IPA



• Witbier Belgian Ale



### 8.1.4 Consumo mensual materias primas

El consumo mensual de materias primas para la producción de los dos tipos de cerveza viene detallado en la siguiente tabla:

*Tabla I. Consumo de MP mensual*

PRODUCTO	TIPO	MENSUAL (KG)
<b>Malta</b>	Malta Pale	1848
	Malta Cristal	92,4
	Malta Pils	739,2
	Trigo sin maltear	739,2
<b>Lúpulo</b>	5,5 %AA	37,2
	4,5% AA	9
	3,2% AA	15,6
<b>Levadura</b>	SafAle S-04	4,2
	SafBrew WB-06	44,4
<b>Extras</b>	Curaçao	7,2
	Cilantro	7,2

### 8.1.5 Consumo mensual materias auxiliares

El consumo mensual de materias primas para la producción mensual de la industria viene determinado en la siguiente tabla:

*Tabla II. Consumo MA mensual*

PRODUCTO	MENSUAL
<b>Botellines (0,33L)</b>	24000
<b>Chapas</b>	24000
<b>Etiquetas</b>	48000
<b>Cajas hosteleria (24)</b>	720
<b>Cajas tiendas (6)</b>	1116

### 8.1.6 Maquinaria

La relación de la maquinaria empleada en el proceso es la siguiente:

- Molino para molturación, con un rendimiento de 600-800 kg/h.
- Equipo para elaboración del mosto (similar a Slowbeer 500 Plus). Está compuesto de:
  - Cuba de maceración y filtrado con un volumen de 650 L.
  - Cuba de cocción y Whirpool con un volumen de 750 L.
  - Intercambiador de calor
- Tanque para agua caliente de 1000 L de volumen útil.
- 12 Fermentadores atmosféricos (permiten fermentación y maduración) de 1000 L de volumen útil cada uno.
- Equipo de frío para alimentar los fermentadores.

- Envasadora para botellas con un rendimiento de 300-600 botellas/hora.
- Etiquetadora para botellas con un rendimiento de 800 botellas/hora.
- Envasadora e higienizadora de barriles con un rendimiento de 12-20 barriles/h.
- Bombas centrifugas para el bombeo entre máquinas.
- Mangueras de uso alimentario para el bombeo entre máquinas.
- Sistema CIP portátil.

### 8.1.7 Personal

El equipo de personal de la fábrica estará formado por:

- Director comercial/ejecutivo. Será el encargado de establecer las relaciones comerciales de la empresa, así como definir las políticas y procedimientos de la misma y la contratación de personal.
- Jefe de calidad e I+D+i. Será el encargado de implantar los sistemas de calidad y controlar y verificar el cumplimiento de los mismos
- Equipo de producción. Formado por 4 operarios. Equipo encargado de llevar a cabo el proceso productivo siguiendo las indicaciones de la dirección y del jefe de calidad. Uno de sus miembros será asignado jefe de producción, que será el que coordine y asigne tareas entre los diferentes miembros.

### 8.1.8 Determinación de los espacios.

Se ha usado el método Guerchet para calcular el espacio necesario para maquinaria, almacenamiento de productos y tiempos de espera con el fin de determinar la distribución de los espacios de la industria. Se han obtenido los siguientes resultados:

*Tabla III. Determinación de los espacios*

SALA	SUPERFICIE MÍNIMA (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EN PLANTA (m <sup>2</sup> )
ALMACEN MP	12,672	25
ALMACEN MA	17,9	25
MOLTURACIÓN	12,51	20
PRODUCCIÓN	101,37	210
ENVASADO	26,84	50
EXPEDICIONES	97,59	50
OFICINAS	30	30
VESTUARIOS	30	30
LABORATORIO	16	16
OTROS	84	84
TOTAL	428,882	540

Con los resultados obtenidos se ha determinado la siguiente distribución de la industria:

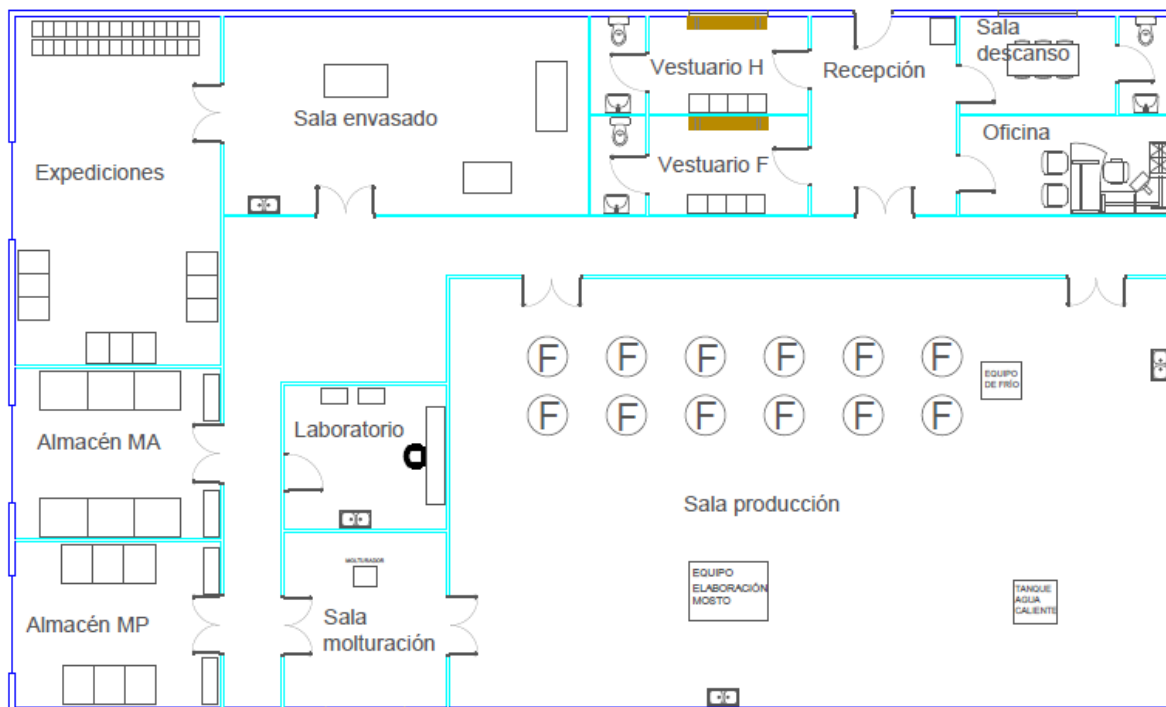


Figura 1: Diseño en planta





## 8.2 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Se va a edificar en una parcela de 1559 m<sup>2</sup> utilizando únicamente para la industria 540 m<sup>2</sup>, constituida en una única planta de 30 x 18 m, con una altura a alero de 5 m y a cumbrera de 7 m. En el Anejo 6: Ingeniería de las obras vienen detalladas todas las características de la estructura y su cálculo mediante el programa "CYPE 2022", con sus herramientas; Generador de pórticos, CYPE3D y CYPECAD.

La estructura está formada por 7 pórticos, con una distancia entre pórticos de 5 m. Los pórticos hastiales cuentan con 5 pilares, mientras que los pórticos tipo con 2. La cubierta tiene una pendiente del 22%.

El material de los perfiles es acero laminado S275. Los perfiles que forman las diferentes partes de la estructura son:

- Pórticos tipo
  - Vigas con perfil IPE330. Con cartela inicial inferior de 1,6 m.
  - Pilares con perfil HE260B
  
- Pórticos hastiales
  - Vigas con perfil IPE270. Con cartela inicial inferior de 1,6 m.
  - Pilares con perfil HE160B
  
- Correas de cubierta: ZF-200x3.0 S235. Separadas 1 m.
- Correas laterales: IPE100. Separadas 1 m.
- Arriostramientos entre vigas (primer y último pórtico): R15.
- Arriostramientos entre pilares (primer y último pórtico): R10.

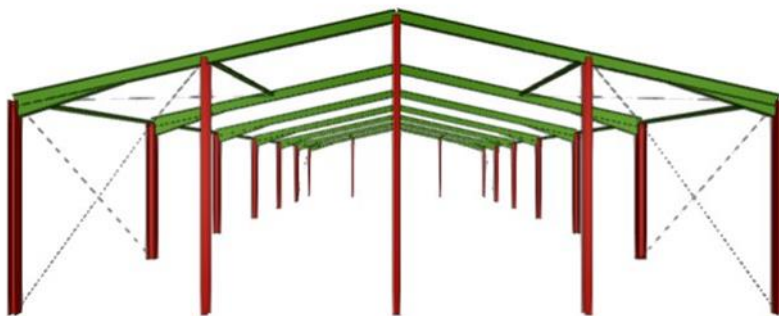


Figura 2: Estructura

### 8.2.1 Cimentación

La cimentación se realizará mediante zapatas aisladas cuadradas de hormigón HA-25/P/30/XC2 unidas por vigas riostras perimetrales de 40 x 40 cm. Tipos de zapatas calculadas:

- Zapatas pórticos tipo de 290x290x70 cm con armadura superior e inferior de acero B400S 18Ø12c/16.
- Zapatas pórticos hastiales de 185x185x40 cm con armadura superior e inferior de acero B400S 7Ø12c/27.
- Zapatas centrales pórticos hastiales de 275x275x60 cm con armadura superior e inferior de acero B400S 15Ø12c/18

Se dispondrá una base de hormigón de limpieza HL-150/B/20 para nivelar los fondos de la excavación de los elementos de cimentación

### 8.2.2 Cubierta

La cubierta estará formada por una cobertura de paneles de chapa sándwich de doble capa de acero con una capa aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup> con una fijación rígida sobre las correas. Cuentan con un accesorio de fijación de cinta flexible de butilo adhesiva por las dos caras para proporcionar un sellado estanco en los solapes de los paneles y una pintura antioxidante de secado rápido para la fijación de los mismos.

### 8.2.3 Cerramientos

El cerramiento vertical se realizará por dos hojas de fábrica de ladrillo perforado de 11 cm cada una de espesor, recibidas con mortero de cemento industrial de color gris. Se utilizará una capa formada por paneles rígidos de poliestireno expandido de 40 mm de espesor como aislante, que irán colocados por el exterior de la hoja interior fijados a distanciadores del mismo material aislante para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluye también una espuma adhesiva autoexpansiva de polierutano para fijar los distanciadores a la hoja interior y a la capa aislante.

Se aplicará una capa de mortero de cemento a las fachadas exteriores de color gris y 3 mm de espesor con junquillos de PVC para las juntas.

Se aplicará una capa de mortero de cemento en las fachadas interiores y en todas las particiones de color gris y 10 mm de espesor con junquillos de PVC para las juntas.

### 8.2.4 Particiones

En las particiones interiores que dividirán los espacios de la industria se utilizará una hoja de fábrica de ladrillo perforado de 11 cm de espesor recibida con mortero industrial de color gris. Por ambas caras será revestido con una capa paneles impermeabilizantes de poliestireno extruido de 5 mm de espesor, fijado con adhesivo cementoso y sellado de juntas mediante masilla adhesiva.

La zona administrativa contará con un revestimiento decorativo de papel de vinilo de 235 g/m<sup>2</sup>, fijado con cola celulósica.

Los aseos contarán con un revestimiento de azulejo (alicatado) de color blanco con piezas de 200x200 mm.

La zona de producción contará con dos manos de pintura plástica, previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos.

En la zona de administración se dispondrán baldosas de terrazo colocadas sobre un lecho de mortero de cemento.

### **8.2.5 Falsos techos**

En la zona administrativa y en el laboratorio se dispondrán falsos techos registrables suspendidos de lamas de PVC a 3 m del suelo. Contará también con un aislamiento térmico de paneles impermeabilizantes de poliestireno extruido de 5 mm de espesor por ambas caras.

### **8.2.6 Carpintería**

- Ventanas

Se dispondrán en el vestuario H, la sala de descanso y la sala de molturación, ventanas de PVC de 2x1 m, con dos hojas practicables hacia el interior de color blanco. Con una anchura de 70 mm, con 5 cámaras interiores en la hoja y en marco para un mejor aislamiento, y juntas de estanqueidad

En la oficina se dispondrá una ventana de 1,5x1 m con las mismas características de las ventanas explicadas.

- Puertas

Puerta de acceso: panel macizo decorado realizado a base de espuma de PVC de una hoja de 0,93x2 m y 38 mm de espesor.

Puertas zona administrativa: dos chapas de acero galvanizado con cámara intermedia de polieuretano de 0,9x2 m y 38 mm de espesor.

Puertas muelles de carga: puerta seccional de panel sándwich con capa intermedia de espuma de polieuretano de 2,5x3 m y 45 mm de espesor.

### **8.2.7 Urbanización**

Se ha realizado un vallado perimetral en el exterior de la parcela con una malla de torsión simple y postes de acero de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. Dejando hueco para 3 puertas de acceso de cancela metálica de 5x2 m con apertura automática.

## **8.3 INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES**

### **8.3.1 Instalación de fontanería**

Se ha diseñado la instalación de fontanería descrita en el Anejo: 6.1 Instalación de fontanería con el fin de abastecer de agua la industria, tanto fría como ACS.

El cálculo se ha realizado en base al CTE-DB-HS-4 de suministro de agua.

La instalación consta de 2 ramales, y un subramal al final de uno de ellos, a los que se proporciona suministro a través de la acometida que sirve de unión con la red general del polígono. Dando así servicio a todas las zonas de la industria que lo requieren.

La distribución de la instalación se encuentra en el Plano 13: Instalación de fontanería.

Para la producción de agua caliente sanitaria se ha instalado un termo eléctrico de 200 L en la recepción de la industria.

Se han elegido tuberías PEX para realizar las conducciones por sus buenas características aislantes y conductoras.

### **8.3.2 Instalación de saneamiento**

Se ha diseñado la instalación de saneamiento descrita en Anejo: 6.2 Instalación de saneamiento con el fin de dar solución a la evacuación de aguas pluviales y residuales.

El cálculo se ha realizado en base al CTE-DB-HS-5 de evacuación de aguas.

Se ha dispuesto un sistema separativo con conexión final dado que solo existe una red de alcantarillado.

La red de evacuación de aguas pluviales está formada por 2 sumideros en cada lado de la cubierta, a los que llega el agua a evacuar a través de los canalones. Su posterior paso por las bajantes permite la llegada del agua hasta los colectores secundarios que desembocarán finalmente en el colector principal.

La red de evacuación de aguas residuales está formada por un ramal colector principal al que llega el agua a evacuar de los ramales colectores secundarios, los cuales evacuan las derivaciones individuales de los diferentes aparatos de la industria.

La distribución de la instalación se encuentra en el Plano 14: Instalación de saneamiento.

Se emplean materiales de PVC para los diferentes conductos y elementos de la instalación

### 8.3.3 Instalación de electricidad e iluminación

Se ha diseñado la instalación de electricidad e iluminación descrita en Anejo: 6.3 Instalación de electricidad con el fin de garantizar las necesidades de fuerza de la maquinaria y pequeños equipos, una iluminación mínima necesaria.

El cálculo se ha realizado en base al Reglamento Electrotécnico para baja tensión (REBT) y las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

El suministro de energía se llevará a cabo a través de corriente alterna trifásica de baja tensión para una tensión de 400/230 V y una frecuencia de 50 Hz.

Una vez calculadas las necesidades de iluminación y fuerza de la instalación, se estima que la potencia necesaria a contratar es 90 kW.

Se instalarán 3 cuadros secundarios para los circuitos de iluminación tanto interior como exterior, y 2 cuadros secundarios para los circuitos de fuerza. Se dispondrá un cuadro general de mando y protección que distribuirá y protegerá los cuadros secundarios.

La distribución de la instalación de alumbrado se encuentra en el Plano 15: Instalación de electricidad. Alumbrado.

La distribución de la instalación de fuerza se encuentra en el Plano 16: Instalación de electricidad. Tomas de fuerza.

Se emplean cables de cobre aislado en una instalación en tubos con aislante de PVC.

## 9 Cumplimiento del CTE

- Exigencias básicas de seguridad estructural (SE). La estructura tendrá un comportamiento estructural adecuado frente a acciones e influencias previsibles durante su construcción y posterior uso. Por ello se cumplen las siguientes exigencias:
  - Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad
  - Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio
  
- Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI). El proyecto se ha realizado estableciendo reglas y procedimientos que permiten garantizar el cumplimiento de las siguientes exigencias:
  - Exigencia básica SI 1: Propagación interior
  - Exigencia básica SI 2: Propagación exterior
  - Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes
  - Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios
  - Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos

- Exigencia básica SI 6: Resistencia estructural al incendio
  
- Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA). El proyecto se ha realizado con el objetivo de reducir los riesgos previstos del uso del mismo a límites aceptables, lo que permite el cumplimiento de las siguientes exigencias:
  - Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
  - Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
  - Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
  - Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
  - Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
  - Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
  - Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
  - Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo
  
- Exigencias básicas de salubridad (HS). El proyecto se ha realizado con el objetivo de reducir los riesgos derivados del uso en condiciones normales que afecten a la salubridad, lo que permite el cumplimiento de las siguientes exigencias:
  - Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad
  - Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos
  - Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior
  - Exigencia básica HS 4: Suministro de agua
  - Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas
  - Exigencia Básica HS-6: Protección frente a la exposición al radón
  
- Exigencias básicas de protección contra el ruido (HR). Este proyecto se ha realizado con el objetivo de limitar los ruidos procedentes a su uso y evitar riesgos derivados de los mismos.

- Exigencias básicas de ahorro de energía (HE). Este proyecto se ha realizado con el objetivo de hacer un uso racional de la energía, primando la eficiencia, lo que permite el cumplimiento de las siguientes exigencias:
  - Exigencia básica HE0: Limitación del consumo energético
  - Exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética
  - Exigencia básica HE2: Condiciones de las instalaciones térmicas
  - Exigencia básica HE3: Condiciones de las instalaciones de iluminación
  - Exigencia básica HE4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
  - Exigencia básica HE5: Generación mínima de energía eléctrica

## **10 Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto**

Se ha diseñado una programación de las obras y puesta en marcha del proyecto, descrita en el Anejo 8: Programación para la ejecución.

Una buena programación supone una optimización de los tiempos dando un mayor control y evitando posibles pérdidas económicas derivadas de esperas o atrasos.

La obra tendrá una duración de 6 meses y 20 días, con inicio el 1/08/2022 y fin el 20/02/2023.

Se adjunta una tabla resumen de actividades, duración y fecha de inicio y fin de la programación y un Diagrama Gantt de la obra.

Tabla IV. Resumen y tiempo actividades edificación

Actividad	Letra	Duración	Fecha inicio	Fecha fin
Consecucion de permisos, autorizaciones y licencias	A	35	01/08/2022	19/09/2022
Acondicionamiento del terreno	B	12	19/09/2022	05/10/2022
Saneamiento	C	5	05/10/2022	12/10/2022
Cimentaciones	D	12	05/10/2022	21/10/2022
Estructura metálica	E	10	21/10/2022	04/11/2022
Cubierta	F	7	04/11/2022	15/11/2022
Cerramiento exterior	G	10	15/11/2022	29/11/2022
Cerramiento interior y particiones	H	7	29/11/2022	08/12/2022
Instalación de fontanería	I	10	08/12/2022	22/12/2022
Instalación electrica e iluminación	J	7	08/12/2022	19/12/2022
Alicatos y revestimientos	K	15	22/12/2022	13/01/2023
Carpinteria y sanitarios	L	5	13/01/2023	20/01/2023
Pinturas	M	5	20/01/2023	27/01/2023
Instalación maquinaria	N	10	27/01/2023	10/02/2023
Urbanización exterior	O	5	10/02/2023	17/02/2023
Recepción de la obra	P	1	17/02/2023	20/02/2023



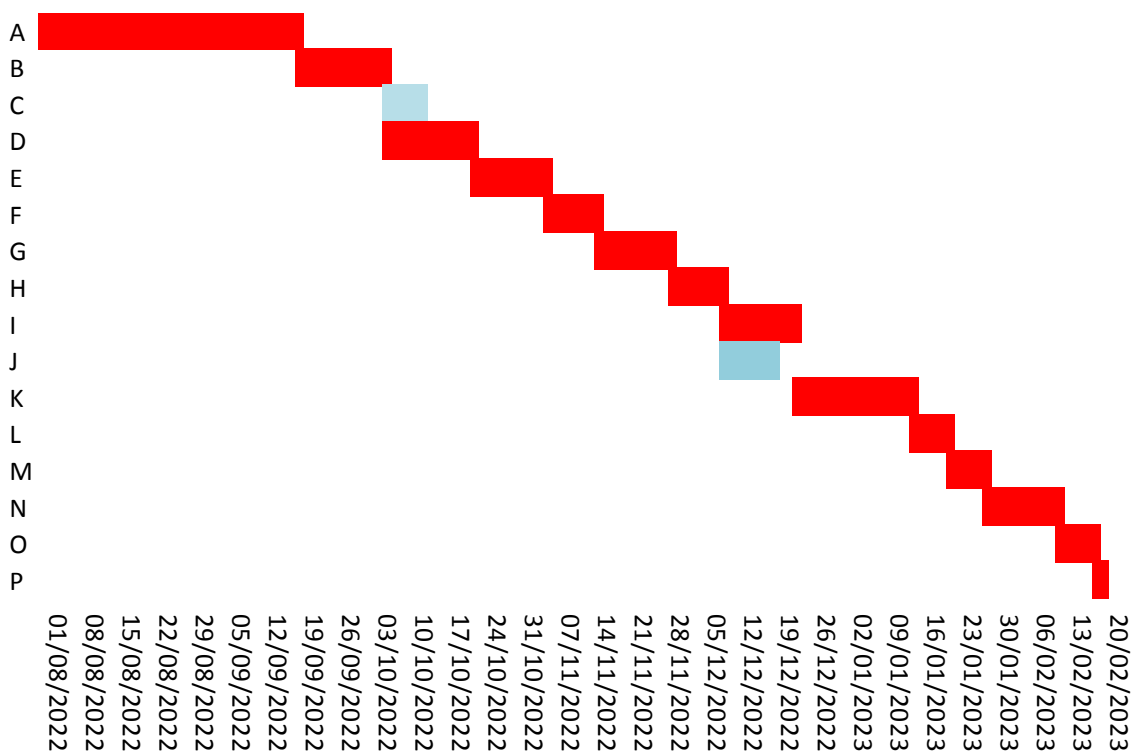


Figura 3. Diagrama Gantt

## 11 Estudio económico

Se ha realizado un estudio económico, descrito en el Anejo 13: Estudio económico.

Se han calculado los costes de la puesta en marcha de la obra, así como los derivados de la realización del proceso productivo, y una relación de los beneficios esperados durante la línea temporal que constituye la vida útil del proyecto, la cual se ha estimado en 25 años.

Una vez obtenida la relación de gastos y beneficios, se han analizado dos supuestos mediante el programa Inversiones-Valproin para determinar la mejor vía de financiación del proyecto, teniendo en cuenta las tasas anuales de inflación y posibles incrementos de cobros y pagos. Los dos supuestos estudiados han sido:

- Financiación propia
- Financiación mixta, con un 60% de financiación propia y un 40% mediante un préstamo a 4 años al 2% de interés

Tabla V. Resultados estudio económico

Indicador	Financiación propia	Financiación mixta
TIR	8,75	13,65
VAN	1382085,53	1695004,91
Q	1,82	11,17
Tiempo de recuperación	13	10

Se ha determinado que los dos supuestos estudiados son viables económicamente y permiten un tiempo de recuperación de la inversión dentro de la vida útil del proyecto.

El supuesto de financiación elegido es mixta, dada que tiene un TIR más elevado y un menor tiempo de recuperación.

## 11.1 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	31.700,47	9,49
Capítulo 2 Cimentaciones.	10.571,54	3,16
Capítulo 3 Estructuras.	55.584,27	16,64
Capítulo 4 Fachadas y particiones.	39.744,37	11,90
Capítulo 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.	19.546,78	5,85
Capítulo 6 Instalaciones.	48.726,15	14,58
Capítulo 7 Aislamientos e impermeabilizaciones.	30.623,74	9,17
Capítulo 8 Cubiertas.	27.270,81	8,16
Capítulo 9 Revestimientos y trasdosados.	33.100,02	9,91
Capítulo 10 Señalización y equipamiento.	8.755,50	2,62
Capítulo 11 Urbanización interior de la parcela.	19.080,42	5,71
Capítulo 12 Control de calidad y ensayos.	2.060,00	0,62
Capítulo 13 Seguridad y salud.	7.335,21	2,20
<b>Presupuesto de ejecución material . (PEM)</b>	<b>334.099,28</b>	
13% de gastos generales.	43.432,91	
6% de beneficio industrial.	20.045,96	
Suma	397.578,15	
21% IVA.	83.491,41	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata. (PEC=PEM+GG+BI+IVA).</b>	<b>481.069,56</b>	

### Otros conceptos

<b>14. MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO</b>	<b>197.668,33</b>
21% IVA.	<b>41.510,34</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO OTROS CONCEPTOS (OC)</b>	<b>239.178,67</b>

Honorarios de Redacción proyecto

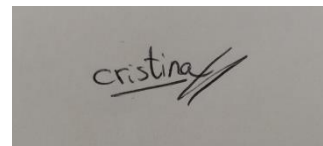
Redacción del proyecto	2,00% sobre PEM y maquinaria.	10.635,35
------------------------	-------------------------------	-----------

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	2.233,42
		12.868,77
Dirección de obra	2,00% sobre PEM y maquinaria.	10.635,35
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	2.233,42
		12.868,77
Coordinador de seguridad y salud	2,00% sobre PEM y maquinaria.	10.635,35
IVA	21% sobre honorarios de coordinador de seguridad y salud	2.233,42
		12.868,77
	<b>Total honorarios (H) .</b>	<b>38.606,32</b>
	<b>Total presupuesto para conocimiento del promotor (PEC +OC +H) .</b>	<b>758.854,55</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS. (758.854,55€).

En Villamuriel de Cerrato a 7 de Julio de 2022.



Fdo.: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

# ANEJO 1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	2
1 OBJETO .....	3
2 CONDICIONANTES DEL PROMOTOR .....	3
3 CRITERIOS DE VALOR .....	3
4 METODOLOGÍA.....	4
5 ALTERNATIVAS DE ESTUDIO .....	4
5.1 Estudio alternativa tipo de cerveza .....	4
5.1.1 Descripción de la alternativa: .....	5
5.1.2 Criterios a valorar .....	5
5.1.3 Valoración de la alternativa con su criterio .....	6
5.1.4 Análisis y elección de la alternativa .....	6
5.2 Estudio alternativa producción anual.....	7
5.2.1 Descripción de la alternativa .....	7
5.2.2 Criterios a valorar .....	7
5.2.3 Valoración de cada alternativa con su criterio:.....	7
5.2.4 Análisis y elección de la alternativa.....	9
5.3 Estudio alternativa tipo de envase .....	9
5.3.1 Descripción de la alternativa: .....	9
5.3.2 Criterios a valorar: .....	9
5.3.3 Valoración de cada alternativa con su criterio:.....	10
5.3.4 Análisis y elección de la alternativa .....	11
Tabla 3: Elección alternativa tipo de envase .....	11
6 CONCLUSIONES.....	12

## 1 OBJETO

El objeto de este anejo será garantizar la elección de las mejores alternativas que pueden influir en el proceso productivo. Para ello se va a realizar un análisis multicriterio que tendrá en cuenta tanto los condicionantes impuestos por el promotor como los criterios de valor, para obtener así las mejores alternativas posibles en base a criterios científico-técnicos.

## 2 CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

- Diseñar la fábrica en el municipio de Villamuriel de Cerrato (Palencia). Parcela 46D y 45D del sector 2 del polígono industrial, delimitada por la calle España y calle Bélgica con referencia catastral 5746611UM7454N y 5746610UM7454N respectivamente y una superficie total de 1559m<sup>2</sup>.
- Producir cerveza Indian Pale Ale estilo English
- Producir una cerveza de trigo, objeto de estudio en el análisis de alternativas, con la finalidad de aportar un valor diferencial y apostar por materias primas de la región.
- Optimizar los recursos y espacio disponible para obtener los máximos beneficios posibles, teniendo en cuenta posibles ampliaciones en un futuro.
- Utilizar, cuando sea posible, materias primas de la zona, e impulsar el empleo rural.

## 3 CRITERIOS DE VALOR

Después de seleccionar los condicionantes, el promotor determina los siguientes criterios de valor para la industria:

- Utilizar materias primas de calidad, asegurándonos que desde origen se cumple con los máximos estándares de calidad.
- Utilizar las materias auxiliares más sostenibles medioambientalmente y evaluar periódicamente su sostenibilidad y la posible aparición en el mercado de otras más sostenibles.
- Rentabilizar el proceso optimizando al máximo el mismo, para ello se llevará a cabo lo siguiente:
  - Emplear la maquinaria más eficiente.
  - Diseñar las instalaciones para obtener el máximo rendimiento de todos los recursos materiales.
  - Diseñar un flujo de proceso y de materias que permita optimizar el tiempo y el espacio a los trabajadores.

- Diseñar cuadros del proceso para evitar tiempos muertos del mismo y reducir así lo posible las jornadas laborales.
- Implementar las normativas de calidad y seguridad alimentaria más actualizadas a nivel europeo que garanticen la máxima calidad, seguridad alimentaria y eviten posibles fraudes, para ello se llevara a cabo lo siguiente;
  - Exigir a los proveedores que cumplan, y que nos garanticen que lo hagan, previa homologación, con la normativa actual y buenas prácticas, en la obtención y transporte de su producto.
  - Realizar controles en todo nuestro proceso productivo, a través de un sistema APPCC.
  - Exigir buenas prácticas a los distribuidores para que el producto llegue al consumidor final en condiciones óptimas.
  - Contratar personal cualificado que garantice el cumplimiento de todo lo anteriormente expuesto.
- Identificar la marca con la provincia de Palencia.

## 4 METODOLOGÍA

Este estudio de alternativas se va a realizar mediante un análisis multicriterio. Este tipo de análisis es una herramienta de evaluación de diferentes alternativas permitiendo tener en cuenta múltiples criterios en la elección. En este caso va a consistir en una media ponderada de los diferentes criterios para cada alternativa, puesto que se suele dar diferente peso en la decisión a cada criterio. Se realizará de la siguiente manera:

- Asignación a cada criterio de ponderación un valor entre 0 y 1. Se debe cumplir que la suma total del valor de cada criterio en una alternativa sea 1.
- Evaluación de cada criterio con la alternativa de estudio. Se otorgará un valor comprendido entre 0 y 0,5 considerando 0 el valor menos óptimo para la alternativa, por su capacidad o dificultad para obtenerlo y 0,5 el valor más óptimo por capacidad o facilidad de obtención.

La alternativa que obtenga un mayor valor de la suma de las ponderaciones se considerará la mejor alternativa para el proyecto.

## 5 ALTERNATIVAS DE ESTUDIO

- Tipo de cerveza
- Producción anual
- Tipo de envase

### 5.1 ESTUDIO DE ALTERNATIVA DE TIPO DE CERVEZA DE TRIGO

En este apartado se estudiará la alternativa del segundo tipo de cerveza a producir, que será una cerveza de trigo.

### 5.1.1 Descripción de la alternativa:

Debido a que el promotor quiere producir cerveza artesanal y de calidad se producirán dos tipos de cerveza de fermentación alta, una será Indian Pale Ale estilo English, que actualmente tiene una demanda creciente en el mercado y otra de trigo, la cual será objeto del presente estudio. Este estudio se va a centrar en las cervezas de fermentación alta (Ale), caracterizadas por el rango de temperatura de fermentación (18-24 °C), tiempo de fermentación inferior a 2 semanas y la levadura agotada queda en la superficie. Entre las opciones a valorar se encuentran:

- **Wheat American**

Adaptación americana del estilo Weissbier alemán, fue popularizada a mediados de los 80. Presenta aroma bajo-moderado y puede tener características cítricas, con apariencia que va de color a amarillo pálido a dorado. Su sabor a trigo o grano puede ser desde ligero hasta moderadamente fuerte.

Ingredientes característicos; proporción malta de trigo 30-50%, levadura ale americana, aunque también puede elaborarse con una lager, lúpulos americanos.

- **Witbier Belgian Ale**

Su aroma presenta un dulzor moderado, con un liviano y especiado aroma a trigo, con apariencia que va de color pajizo muy pálido a dorado claro. Su sabor es un dulzor placentero con un afrutado cítrico a naranjas.

Ingredientes característicos; alrededor de 50% de trigo sin maltear y 50% de malta Pils, especias frescas e coriandro, curaçao o a veces cáscaras de naranja

- **Weizenbock**

Presenta un aroma sabroso a melanoidinas y a pan, combinado con un fuerte aroma a frutos negros, con apariencia de color ámbar oscuro a un oscuro marrón rubí. Su sabor es un complejo maridaje entre melanoidinas, frutos negros, fenoles, tenues sabores a banana y/o vainilla y un moderado sabor a trigo.

Ingredientes característicos; al menos el 50% de los granos deben ser malta de trigo (algunas versiones llegan al 70%), el resto de los granos se complementa generalmente con malta Munich y/o Vienna.

### 5.1.2 Criterios a valorar

- **Características organolépticas**

Se tendrán en cuenta las características organolépticas ya que estas otorgan al producto la diferenciación que buscamos en el mercado. Buscando una cerveza con carácter propio y a su vez accesible para la mayoría de paladares.

- **Materias primas de la región**

De acuerdo con el valor que se quiere dar a la marca identificándola con la provincia, el origen de las materias primas se tendrá muy en cuenta, no solo por la identidad propia si no que usar materias primas de cercanía (Km0) da más sostenibilidad al producto.

En esta ocasión se realizará una media aritmética para la elección de la alternativa puesto que se da a ambas opciones un 50 % de importancia.



### 5.1.3 Valoración de la alternativa con su criterio

#### 5.1.3.1 WHEAT AMERICAN

- Características organolépticas

Esta cerveza no posee el carácter diferenciador que buscamos, ya que no tiene gran presencia y aunque podría ser accesible para una gran cantidad de paladares no tendría la identidad que se desea. El valor que se otorga a este criterio es de 0,2.

- Materias primas de la región

Este tipo de cerveza no permite incluir en el proceso materias primas de la zona. El valor que se otorga a este criterio es de 0,1.

#### 5.1.3.2 WITBIER BELGIAN ALE

- Características organolépticas

Esta cerveza posee un cierto dulzor con un afrutado cítrico que resulta acorde con la diferenciación que se busca del producto sin llegar a ser este excesivo para la mayoría de paladares. El valor que se otorga a este criterio es de 0,5.

- Materias primas de la región

En este tipo de cervezas podemos usar trigo sin maltear de la provincia de Palencia, favoreciendo el mercado de km0 e identificando el producto con la provincia. El valor que se otorga a este criterio es de 0,4.

#### 5.1.3.3 WEIZENBOCK

- Características organolépticas

Esta cerveza posee un carácter marcado, sabrosa pero con un fuerte aroma a frutos negros, lo cual da identidad propia al producto pero puede reducir el alcance de consumidores. El valor que se otorga a este criterio es de 0,3.

- Materias primas de la región

Este tipo de cerveza no permite incluir en el proceso materias primas de la zona. El valor que se otorga a este criterio es de 0,1.

### 5.1.4 Análisis y elección de la alternativa

Tabla 1.1 Elección alternativa tipo de cerveza

CRITERIO	PONDERACIÓN	WHEAT AMERICAN	WITBIER BELGIAN ALE	WEIZENBOCK
C. ORGANOLÉPTICAS	0,5	0,2	0,5	0,3
M.P. REGIÓN	0,5	0,1	0,4	0,1
	TOTALES	0,3	0,9	0,4

## 5.2 ESTUDIO ALTERNATIVA PRODUCCIÓN ANUAL INICIAL

En este apartado se va a estudiar el nivel de producción anual inicial de la industria.

### 5.2.1 Descripción de la alternativa

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta para realizar un buen dimensionado y optimizar la inversión de nuestro proyecto es determinar el nivel de producción anual de nuestra planta. El promotor no desea una producción excesivamente grande, entre las opciones a valorar se encuentran las siguientes:

- Opción 1: producción de 800 hl/año.
- Opción 2: producción de 1500 hl/año.
- Opción 3: producción de 3000 hl/año.

### 5.2.2 Criterios a valorar

- Inversión inicial.

Coste de la maquinaria, infraestructuras y puesta en marcha necesarias para empezar a producir en la escala a considerar. La ponderación de este criterio es 0,2.

- Superficie disponible.

Dentro de nuestra parcela, nuestra fábrica va a tener una superficie disponible de 540 m<sup>2</sup>, en los cuales es necesario tener espacio para todas las etapas del proceso productivo pero también debemos dejar espacio para vestuarios, oficinas, etc y contar con posibles ampliaciones futuras. La ponderación de este criterio es de 0,1.

- Capacidad de ventas.

Capacidad de crear diferentes canales de comercialización suficientes para absorber el nivel de producción. La ponderación de este criterio es de 0,3.

- Rendimiento.

Relación entre los recursos empleados en la puesta en marcha y funcionamiento de nuestro proyecto, y los resultados económicos esperados. La ponderación de este criterio es de 0,4.

### 5.2.3 Valoración de cada alternativa con su criterio:

#### 5.2.3.1 PRODUCCIÓN 800HL/AÑO

- Inversión inicial

Para esta producción anual no se necesitará una inversión en maquinaria y puesta en marcha elevada, no tendría gran relevancia, mientras que la infraestructura es un valor prácticamente fijo. A este criterio se le otorga un valor de 0,4.

- Superficie disponible

En esta fábrica de 540m<sup>2</sup>, no se tendría ningún problema de espacio ni para realizar las diferentes etapas del proceso productivo ni para almacenar el producto de bastantes semanas de producción. El valor que se otorga a este criterio es de 0,5.

- Capacidad de ventas

El mercado tiene capacidad suficiente para absorber esta producción, utilizando diferentes canales de comercialización como puede ser locales de hostelería y restauración, tiendas especializadas, tiendas pequeño comercio, pequeños supermercados, ferias artesanales. El valor que se otorga a este criterio es de 0,5.

- Rendimiento

La inversión es demasiado grande porque la infraestructura es desproporcionada aunque no sea necesaria mucha maquinaria, por tanto el beneficio es muy limitado y no es interesante. El valor que se otorga a este criterio es de 0,1.

### 5.2.3.2 PRODUCCIÓN 1500HL/AÑO

- Inversión inicial

Para esta producción anual, la inversión en maquinaria sería considerable sin excederse, lo cual es importante, ya que el valor de la infraestructura es constante. . El valor que se otorga a este criterio es de 0,3.

- Superficie disponible

En esta fábrica de 540m<sup>2</sup>, el espacio del que se dispone se ajusta bastante a lo que se necesita, sin tener problemas por falta, de espacio ni teniendo grandes espacios sin aprovechar. El valor que se otorga a este criterio es de 0,4.

- Capacidad de ventas

El mercado tiene capacidad para absorber esta producción, pero se tendría que hacer una buena estrategia comercial de forma continuada para garantizarlo. El valor que se otorga a este criterio es de 0,4.

- Rendimiento

La superficie disponible es acorde a las necesidades, por tanto la inversión es acorde a los beneficios esperados, teniendo un buen rendimiento. El valor que se otorga a este criterio es de 0,4.

### 5.2.3.3 PRODUCCIÓN 3000HL/AÑO

- Inversión inicial

Para esta producción anual, la inversión en maquinaria sería considerablemente elevada, siendo un factor importante a tener en cuenta. El coste de la estructura es fijo. El valor que se otorga a este criterio es de 0,2.

- Superficie disponible

En la fábrica de 540m<sup>2</sup>, el espacio necesario para albergar la maquinaria de este nivel de producción es muy elevado, lo cual podría ser un factor limitante. El valor que se otorga a este criterio es de 0,2.

- Capacidad de ventas

El mercado podría tener capacidad para absorber esta producción, pero siendo una marca nueva necesitaría una muy buena estrategia de marketing, y aun así sería complicado el inicio. El valor que se otorga a este criterio es de 0,1.

- Rendimiento

Al ser un factor limitante la capacidad de ventas, el rendimiento se desvirtúa y no tendría mucha importancia. La inversión sería importante, pero el mercado no absorbería la producción. El valor que se otorga a este criterio es de 0,1.

### 5.2.4 Análisis y elección de la alternativa

Tabla 1.2 Elección alternativa nivel de producción

CRITERIO	PONDERACIÓN	800HL/AÑO	1500 HL/AÑO	3000HL/AÑO
INVERSIÓN	0,2	0,4	0,3	0,2
SUPERFICIE	0,1	0,5	0,4	0,2
C. VENTAS	0,3	0,5	0,4	0,1
RENDIMIENTO	0,4	0,1	0,4	0,1
	TOTALES	0,32	0,38	0,13

## 5.3 ESTUDIO ALTERNATIVA TIPO DE ENVASE

En este apartado se va a estudiar el tipo de envase para asignar un formato al producto. El producto va a ir destinado principalmente a hostelería, aunque una parte irá destinada a pequeñas tiendas gourmet.

### 5.3.1 Descripción de la alternativa:

El promotor tiene una sensibilidad especial por esta alternativa, ya que pretende hacer un producto que cumpla con los gustos de los consumidores pero no quiere quedarse solo ahí. Uno de los temas más relevantes en la actualidad son los problemas medioambientales a los que se debe hacer frente, es por ello que desea encontrar la opción más sostenible para el medio en sus envases, generando la menor cantidad de residuos y cumpliendo con las premisas reutilizar y reciclar siempre que sea posible. Además de mitigar quiere, en la medida de lo posible, revertir la huella de carbono generada en el proceso con acciones que llevara a cabo durante todo el año. Todo ello cumpliendo con los estándares de calidad.

- Opción 1: Botellines y barriles retornables.
- Opción 2: Botellines y barriles no retornables.
- Opción 3: Botellines retornables.
- Opción 4: Botellines no retornables.

### 5.3.2 Criterios a valorar:

- Costes.

Los costes de producción en función del tipo de envase, y los costes de gestión de residuos en caso de que el envase sea retornable. La ponderación de este criterio es de 0,3.

- Preferencias del consumidor.

Se considera los gustos, preferencias y costumbres de los consumidores a la hora de consumir cerveza. La ponderación de este criterio es de 0,2.

- Sostenibilidad.

Se considera el impacto ambiental del envase a la hora de su uso, su posible higienización y reutilización y la gestión de sus residuos. La ponderación de este criterio es de 0,5.

### **5.3.3 Valoración de cada alternativa con su criterio:**

#### *5.3.3.1 BOTELLINES Y BARRILES RETORNABLES.*

- Costes

Los costes en envases son menores puesto que un gran porcentaje de ellos son devueltos y tienen por tanto varias vidas dentro de nuestra cadena productiva. El valor que se otorga a este criterio es de 0,4.

- Preferencias del consumidor

Tener más de una forma de consumir el producto permite llegar a un mayor número de clientes. Por un lado se puede comercializar en tiendas de alimentación y en supermercados en forma de botellín (previo depósito o fianza) y por otro lado ambos formatos se pueden comercializar en bares y restauración. El valor que se otorga a este criterio es de 0,2.

- Sostenibilidad

Utilizar envases retornables es muy importante a nivel medioambiental y confiere una mayor sostenibilidad al producto, optimizando así los recursos materiales y generando un menor impacto y una menor huella de carbono. El valor que se otorga a este criterio es de 0,5.

#### *5.3.3.2 BOTELLINES Y BARRILES NO RETORNABLES.*

- Costes

Los costes en envases son superiores, puesto que se tienen que realizar de forma constante en el tiempo, dado que estos solo tienen una vida en nuestra cadena productiva. El valor que se otorga a este criterio es de 0,2.

- Preferencias del consumidor

Tener diferentes formas de envasado permite llegar a un mayor número de consumidores al atender a diferentes formas de consumo, como tiendas y supermercados o en restauración. Al ser envases no retornables pueden dar una mayor comodidad al cliente al no tener que preocuparse de ellos ni de posibles fianzas o depósitos. El valor que se otorga a este criterio es de 0,3.

- Sostenibilidad

Utilizar envases de una sola vida dentro de la cadena productiva implica la utilización de un mayor número de recursos, en esta ocasión indirectamente, lo cual genera un

mayor impacto ambiental y una mayor huella de carbono. El valor que se otorga a este criterio es de 0,1.

#### 5.3.3.3 *BOTELLINES RETORNABLES.*

- Costes

Los costes de los envases, al ser estos retornables, son menores aun teniendo en cuenta los costes de higienización para la reincorporación dentro del proceso productivo, teniendo varias vidas dentro del mismo. El valor que se otorga a este criterio es de 0,4.

- Preferencias del consumidor

Disponer de una única forma de consumo limita el alcance del producto, ya que una parte de los consumidores prefieren el consumo de cerveza de barril, y podría ser un factor para no consumir el producto. El valor que se otorga a este criterio es de 0,2.

- Sostenibilidad

Utilizar envases retornables tiene una gran importancia medioambiental ya que dar varias vidas al envase dentro de nuestra cadena productiva genera un menor impacto ambiental y una menor huella de carbono. Aunque usando únicamente botellines existe una gran probabilidad de que no se produzca el retorno del 100% de los mismos. El valor que se otorga a este criterio es de 0,4.

#### 5.3.3.4 *BOTELLINES NO RETORNABLES.*

- Costes

Los costes de los envases al tener los mismos una única vida útil dentro de la cadena productiva son superiores, puesto que se tienen que realizar los mismos de forma constante en el tiempo. El valor que se otorga a este criterio es de 0,2.

- Preferencias del consumidor

Tener una única forma de consumo limita el alcance del producto, ya que una parte de los consumidores prefieren el consumo en formato barril, pudiendo no consumir ese producto en otro formato. Por otra parte el hecho de que sea un envase no retornable puede dar cierta comodidad a los consumidores al no tener que preocuparse por el mismo. El valor que se otorga a este criterio es de 0,2.

- Sostenibilidad

Utilizar envases no retornables implica la utilización de un mayor número de recursos materiales, de forma indirecta, dentro de la cadena productiva al tener solo una vida útil en la misma. El valor que se otorga a este criterio es de 0,1.

### 5.3.4 **Análisis y elección de la alternativa**

Tabla 1.3 Elección alternativa tipo de envase

CRITERIO	PONDERACIÓN	BOTELLINES Y BARRILES RETORNABLES	BOTELLINES Y BARRILES NO RETORNABLES	BOTELLINES RETORNABLES	BOTELLINES NO RETORNABLES
COSTES	0,3	0,4	0,2	0,4	0,2
P. CONSUMIDOR	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
SOSTENIBILIDAD	0,5	0,5	0,1	0,4	0,1
	TOTALES	0,41	0,17	0,36	0,15

## 6 CONCLUSIONES

Una vez estudiadas las diferentes alternativas, se pueden determinar las siguientes conclusiones:

- Tipo de cerveza

Se producirán dos tipos de cerveza de fermentación alta, IPA y como resultante del análisis una cerveza de trigo que en este caso se elige una Witbier Belgian Ale.

- Producción anual

La producción anual será de 1500 hectolitros anuales, considerando que es la mejor opción para la situación de partida, pero que puede ampliarse en un futuro.

- Tipo de envase

El envasado y comercialización del producto se va a llevar a cabo en formato de botellines y barriles retornables.

# Anejo 2: FICHA URBANÍSTICA



## Ficha urbanística

Proyecto de: Proyecto de planta de elaboración de cerveza artesanal en el Polígono Industrial de Villamuriel de Cerrato (Palencia).  
 Localización: Polígono Industrial El Palomar.  
 Municipio y Provincia: Villamuriel de Cerrato (Palencia).  
 Autor: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez.  
 Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y Alimentarias.  
 Promotor: Sara García Blanco

### Situación urbanística de la parcela

**Planeamiento municipal en vigor** Fecha de aprobación definitiva: 1992  
 Plan General de Ordenación Urbana  
 Normas Urbanísticas Municipales  
 Delimitación de Suelo Urbano  
 Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

**Planeamiento de desarrollo y gestión** Fecha de aprobación definitiva:  
 Estudio de Detalle  Plan Parcial  Plan Especial  
 Proyecto de Actuación

**Clasificación del suelo:**

**Uso característico**  
 Residencial  Industrial  Comercial  Dotacional/Servicios  Otros

### Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación	2284,63	1559	SI
Ocupación	80%	30,14%	SI
	1247	540	SI
Retranqueos a viales (m)	7,00	>7	SI
Altura (m/planta)	10/2	7/1	SI

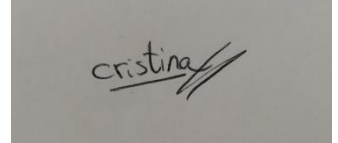
### Grado de urbanización

Servicio	Existente	Proyectado
Red de agua	SI	SI
Alcantarillado	SI	SI
Energía eléctrica	SI	SI
Acceso rodado	SI	SI
Pavimentación	SI	SI

### Observaciones

Declaración formulada por el autor M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez, alumna del grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias que suscribe/n bajo su responsabilidad.

En Villamuriel de Cerrato a 24 de febrero de 2022.

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink that reads "cristina" followed by a stylized flourish.

Fdo.: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

# ANEJO 3: ESTUDIO DE MERCADO

---

## ÍNDICE

1	OBJETO .....	3
2	EL SECTOR CERVECERO EN EUROPA .....	3
2.1	Producción .....	3
2.2	Consumo.....	5
2.2.1	Consumo per cápita .....	6
2.2.2	Consumo por canal de venta.....	7
2.3	Importación .....	8
2.4	Exportación .....	9
2.5	Empleo/ Aportación economía .....	10
3	EL SECTOR CERVECERO EN ESPAÑA.....	11
3.1	Producción .....	11
3.2	Consumo.....	12
3.3	Ventas.....	13
3.4	Comercio exterior.....	14
3.5	Empleo/ aportación economía nacional.....	15
4	EL SECTOR CERVECERO EN CASTILLA Y LEÓN.....	16
5	CONCLUSIONES .....	17

## 1 OBJETO

El objeto del presente anejo es conocer las diferentes tendencias en el mercado de la cerveza y su evolución en los últimos años tanto a nivel de Europa, España y a nivel de Palencia, en diferentes sectores como son la restauración o venta directa. También se busca conocer las distintas formas de producción dependiendo del tamaño de las cervecerías. Con todo ello se evaluará el mercado y los posibles nichos existentes.

## 2 EL SECTOR CERVECERO EN EUROPA

Vamos a analizar la situación del sector cervecero en los 28 países de la UE (En 2018 Reino Unido sigue apareciendo en el informe porque aún estaba en proceso de salida.) Para ello utilizaremos el informe “European Beer Trends” elaborado por la asociación The Brewers of Europe, en la que también se incluyen datos de Noruega, Suiza y Turquía.

Los principales países productores de cerveza a nivel mundial no son europeos, son China, Estados Unidos, Brasil y México.

### 2.1 PRODUCCIÓN

En Europa se produjeron aproximadamente 421 millones de hectolitros de cerveza en el año 2018. Los principales productores fueron Alemania con un 22.21%, Polonia con un 10.10%, y Reino Unido con un 10.02%, seguidos en cuarto lugar de España con un 9.04%.

Durante el periodo 2012-2018 la tendencia de producción en el sector sigue un aumento progresivo, pasando de 406,24 a 421,72 millones de hectolitros, lo cual supone un aumento del 3,8% en este periodo. Aunque no todos los países siguen la misma tendencia. Llama la atención Alemania, la mayor productora de Europa, que tiene una tendencia ligeramente descendente en los últimos años.

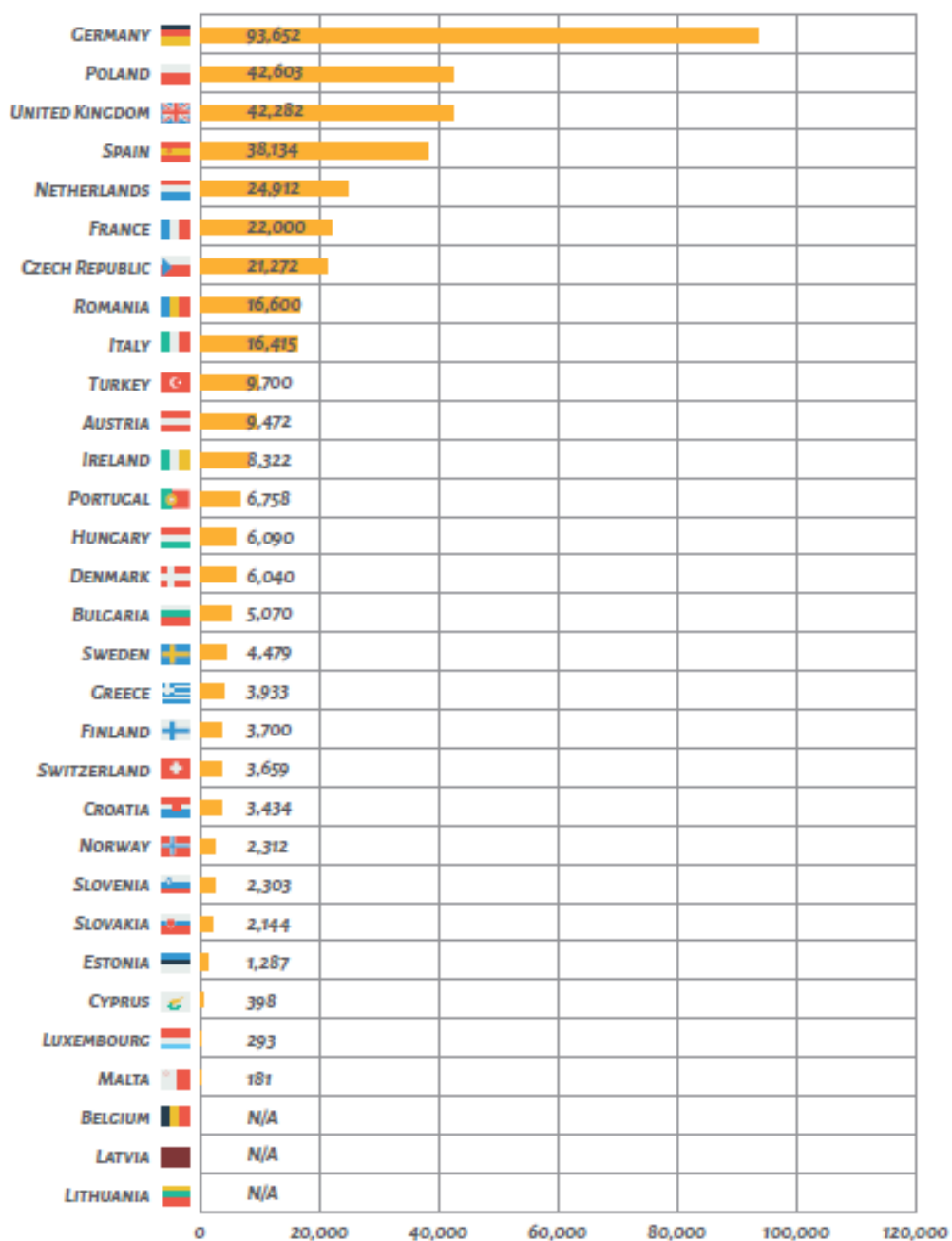


Tabla 3.1 Producción de cerveza 2018 (en 1000HL) (European Beer Trends, 2019)

## 2.2 CONSUMO

En Europa se consumieron 386 millones de hectolitros de cerveza en el año 2018. Los principales consumidores fueron Alemania con un 21.9%, Reino Unido con un 12.56%, y España con un 10.32%.

Durante el periodo 2012-2018 la tendencia de consumo va aumentando progresivamente año a año. Pasando de 372,9 a 386,4, lo que supone un incremento del 3,6%.

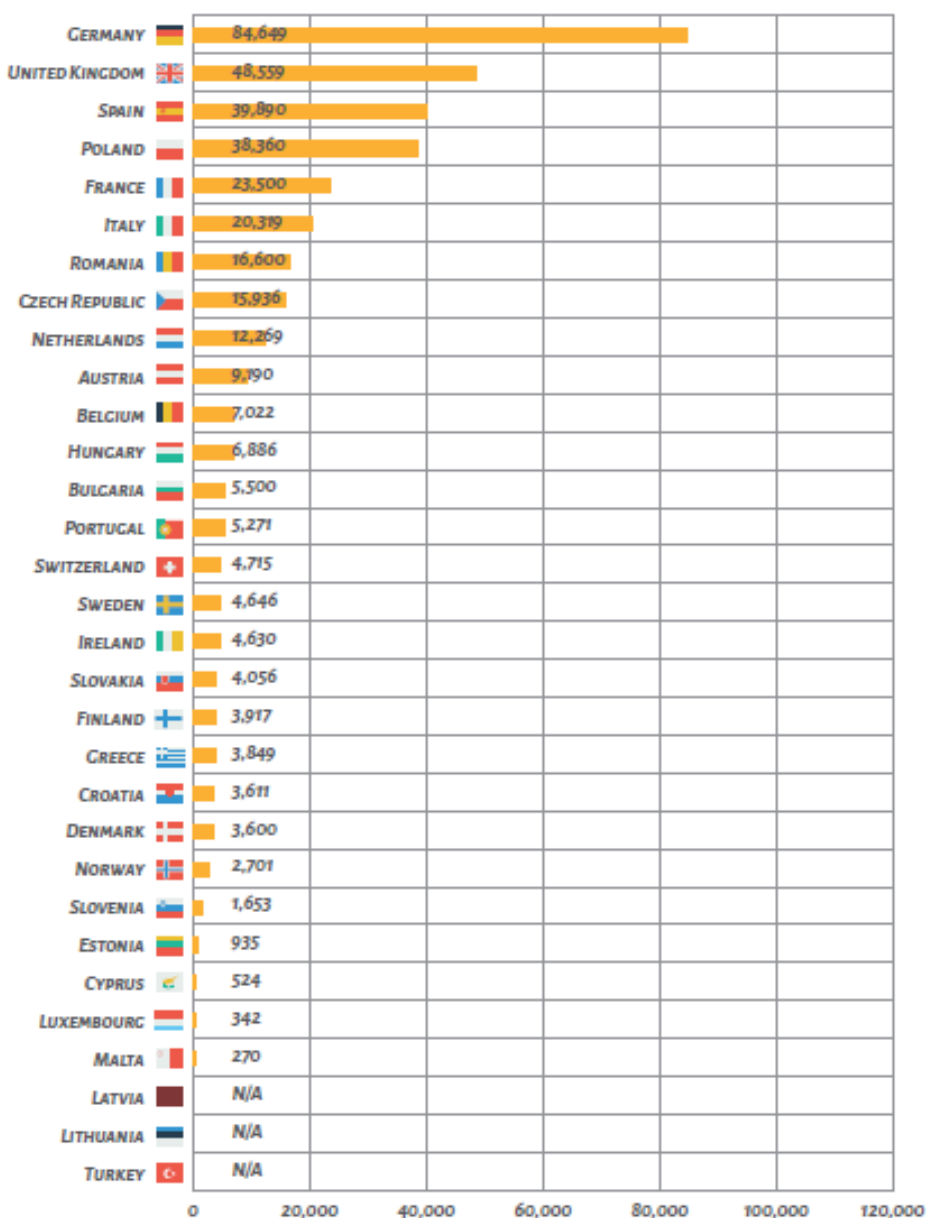


Tabla 3.2 Consumo de cerveza 2018 (en 1000HL) (European Beer Trends, 2019)

### 2.2.1 Consumo per cápita

En 2018 el consumo per cápita ha sido mayor en República Checa con 141 litros, le siguen Austria con 107 litros y Alemania con 102. España ocupa uno de los últimos puestos con 52 litros.

Durante el periodo 2012-2018 en el consumo per cápita no presenta grandes variaciones, con tendencias diferentes en cada país. Si tomamos como ejemplo los países con mayor consumo per cápita en 2018, podemos ver que República Checa disminuyó su consumo de 147 a 141 litros, Austria disminuyó de 110 a 107 litros y Alemania disminuyó de 108 a 102 litros. Por otra parte, España aumentó su consumo de 48 a 52 litros.

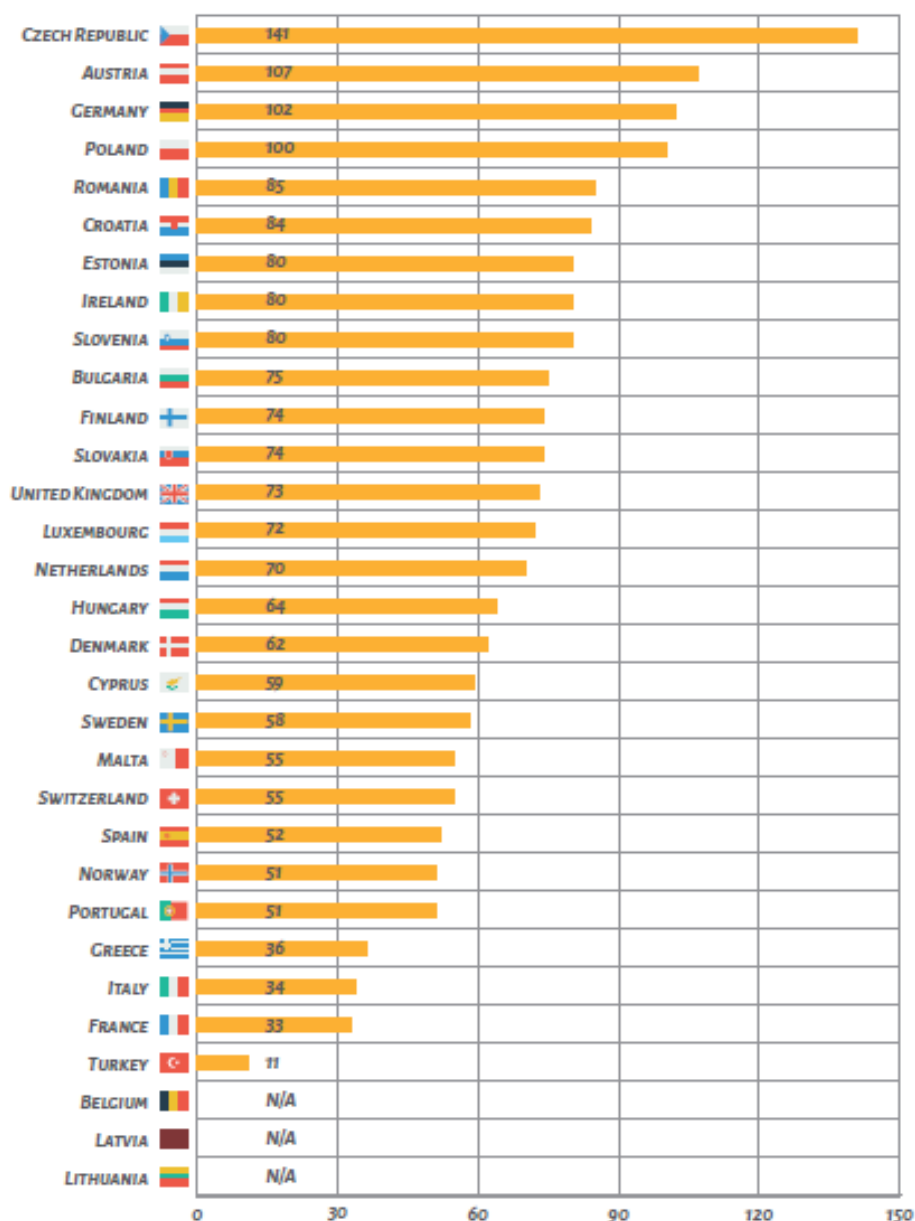


Tabla 3.3 Consumo per cápita 2018 (en litros) (European Beer Trends, 2019)



## 2.2.2 Consumo por canal de venta

Los canales de venta se dividen en;

- Off-trade

Canal Hogar, en él se realiza la venta de productos para consumir en otro lugar, como supermercados, o tiendas especializadas.

- On-trade

Canal HORECA, en él se realiza la venta de productos para ser consumidos en el mismo local, en hostelería, restauración o cafeterías.

En el año 2018 podemos observar grandes diferencias en la forma de consumo entre países. El consumo on-trade es mayoritario en países de sur como España o Portugal, aunque hay excepciones. La mayor parte de los países tiene un consumo off-trade mayoritario.

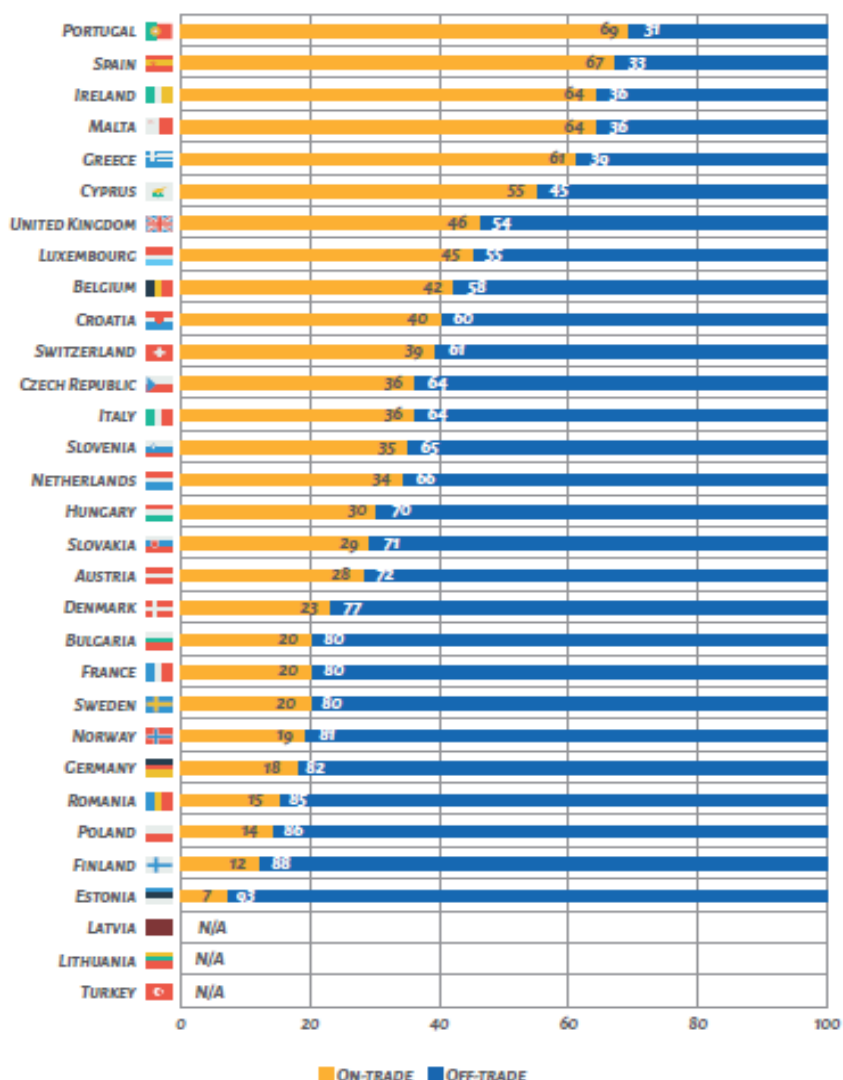


Tabla 3.4 Consumo por canal de venta (en %) (European Beer Trends, 2019)

## 2.3 IMPORTACIÓN

En 2018, se importó en total, entre importaciones extra e intra europeas 46 millones de hectolitros. Entre los países que más importa se encuentra Reino Unido con 10,09 millones de hectolitros, un 22% del total. Alemania con 7,15 millones de hectolitros, un 15,63% del total. Italia con 6,94 millones de hectolitros, un 15,17% del total. Por otra parte, España importó 4,73 millones de hectolitros, un total de 10.33%.

En el periodo 2013-2018 hay una tendencia creciente de importaciones intra extra europeas, pasando de 46,3 a 55,5 millones de hectolitros, lo que supone un incremento del 19,8%.

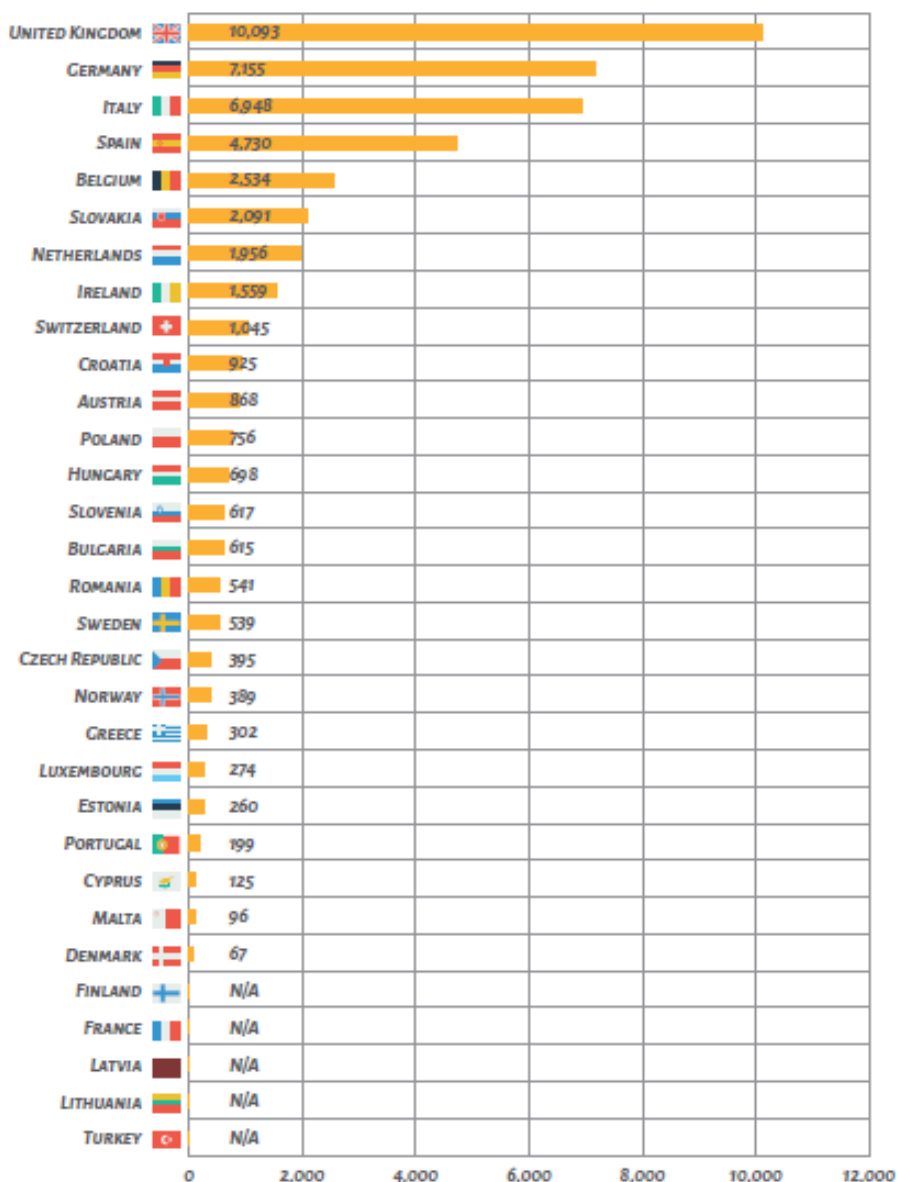


Tabla 3.5 Importaciones totales 2018 (en 1000HL) (European Beer Trends, 2019)

## 2.4 EXPORTACIÓN

En 2018, se exportó en total, entre exportaciones extra e intra europeas 81 millones de hectolitros. Entre los países que más exportan se encuentra Bélgica con 16,18 millones de hectolitros, un 19,98% del total. Alemania con 15,76 millones de hectolitros, un 19,46% del total. Holanda con 14,59 millones de hectolitros, un 18% del total. Por otra parte, España exportó 2,97 millones de hectolitros, un 3,67% del total.

En el periodo 2013-2018 hay una clara tendencia ascendente de exportaciones, pasando de 77,7 a 89,3 millones de hectolitros, lo que supone un incremento del 14,9%.

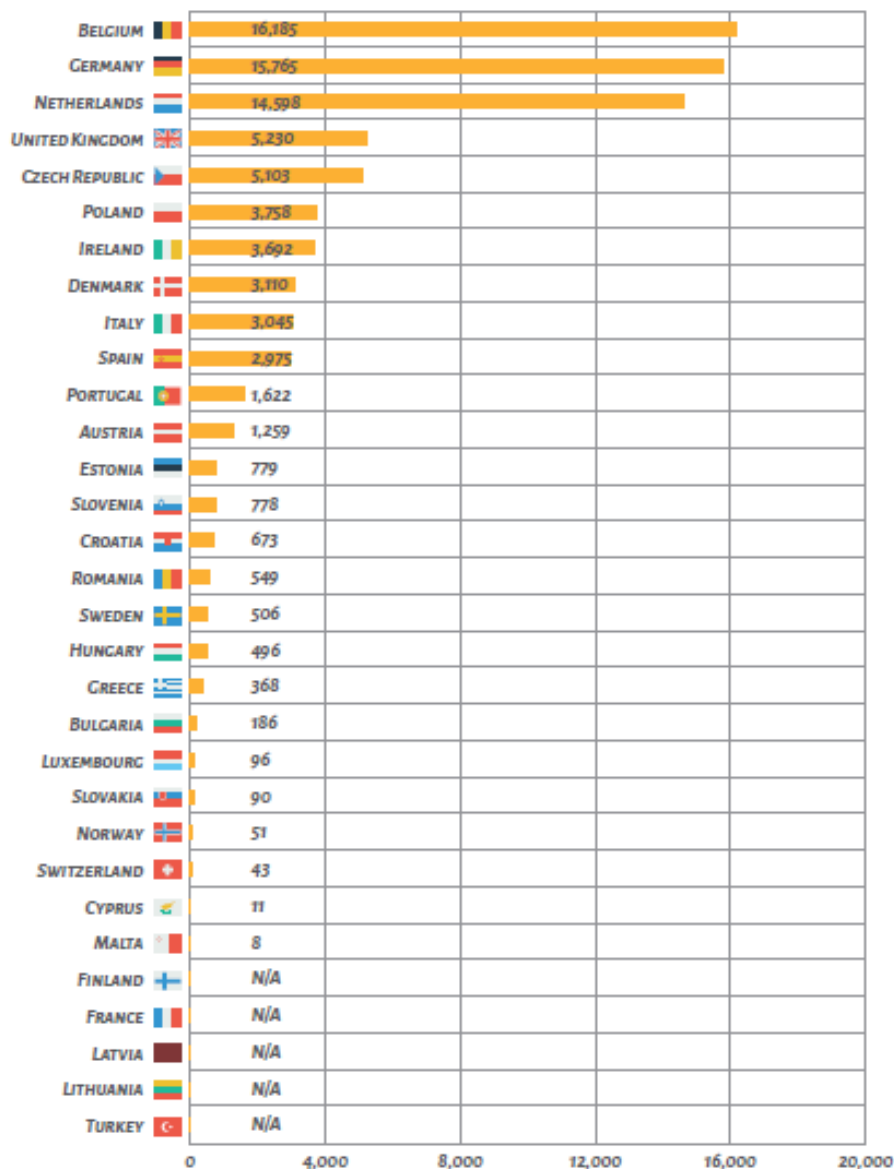


Tabla 3.6 Exportaciones totales en 2018 (en 1000HL) (European Beer Trends, 2019)

## 2.5 EMPLEO- APORTACIÓN ECONOMÍA

En 2018 en Europa había aproximadamente 11447 cervecerías activas. Los países con mayor cantidad de cervecerías son Reino Unido con 2030, Francia con 1600 y Alemania con 1539. España se sitúa en séptimo lugar con 538 cervecerías.

El número de cervecerías en activo en Europa sigue una clara tendencia creciente de 2012 a 2018, periodo en el cual paso de 5269 a 11447 cervecerías, lo que supone un crecimiento de 217%.

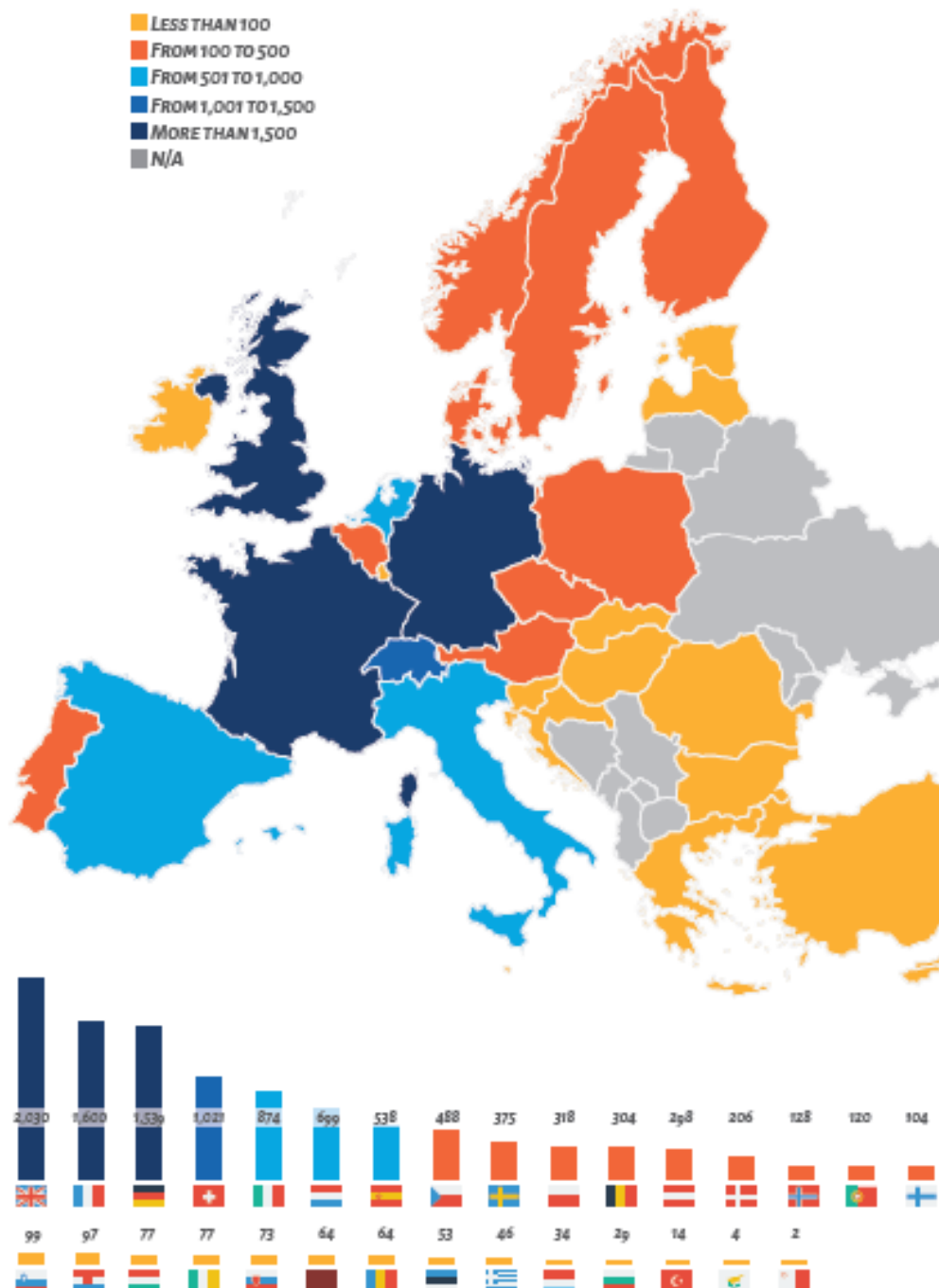


Figura 3.1 Número de cervecerías activas 2018 (European Beer Trends, 2019)

- **Microcervecerías**

En 2018 en Europa los países con mayor número de microcervecerías eran Reino Unido con 1978, Francia con 1450 y Suiza con 933. El número total de microcervecerías se desconoce, ya que varios países no aportan datos al respecto.

La tendencia en el periodo 2012-2018 en los países con mayor número de microcervecerías sigue una clara tendencia ascendente, en Reino Unido pasando de 1032 a 1978, misma tendencia en Francia pasando de 433 a 1450 y en Suiza de 328 a 933.

- **Empresas cerveceras**

En total en 2018 en Europa había aproximadamente 11062 compañías cerveceras en activo, el número total se desconoce ya que varios países no aportan datos. Entre los países con mayor número de compañías se encontraban Reino Unido con 2016, Francia con 1520 y Suiza con 1021. España se sitúa en sexto lugar con 518 compañías.

En el periodo comprendido entre 2012 y 2018, la tendencia de compañías cerveceras en activo sigue una clara tendencia ascendente, pasando de 3722 a 11062, lo cual supone un crecimiento de casi el 300% en este periodo.

- **Empleo directo**

En 2018 se dio empleo a unas 139000 personas. Entre los países con más empleo directo en el sector se encuentran Alemania con 27561, Reino Unido con 17200 y Polonia con 9500.

La tendencia entre 2012 y 2018 no es un crecimiento lineal, ya que en 2015 tuvo una caída.

### **3 EL SECTOR CERVECERO EN ESPAÑA**

Vamos a analizar la situación del sector cervecero en España, los datos obtenidos están sacados del “Informe socioeconómico del sector de la cerveza en España 2018” realizado por “cerveceros de España” y el ministerio de agricultura, pesca y alimentación.

#### **3.1 PRODUCCIÓN**

La producción de cerveza en España tiene una tendencia claramente ascendente desde el año 2013. En este periodo crece desde los 32,69 a los 38,41 millones de hectolitros lo que supone un significativo aumento del 17,49% en este periodo.

La producción se divide en 6 grandes grupos donde destacan Mahou San Miguel con 12,30 millones de hectolitros, Heineken con 10,50 millones de hectolitros y Damn con 10,08 millones de hectolitros. Les sigue Hijos de Rivera con 3,09 millones de hectolitros

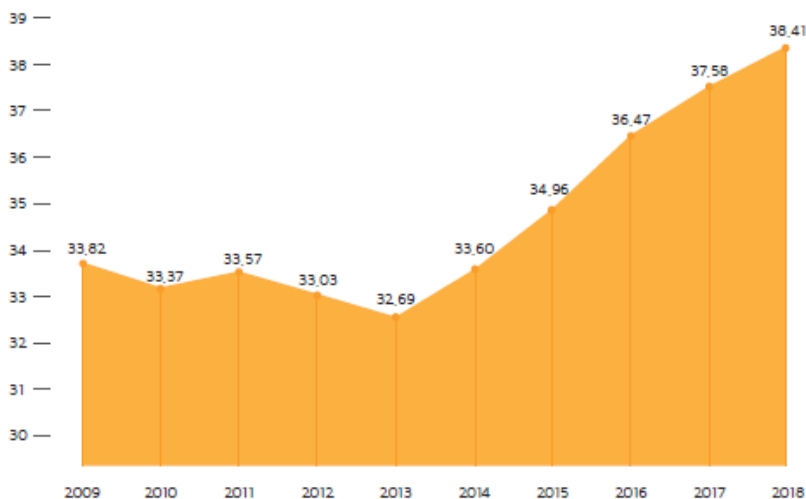


Tabla 3.7 Evolución de la producción en España

### 3.2 CONSUMO

El Consumo de cerveza en España sigue una tendencia ascendente desde 2013. En 2018 se sitúa en 40,16 millones de hectolitros, de los cuales el 67% se consume en el canal hostelería (On-trade) y el 33% en el canal hogar (Off-trade).

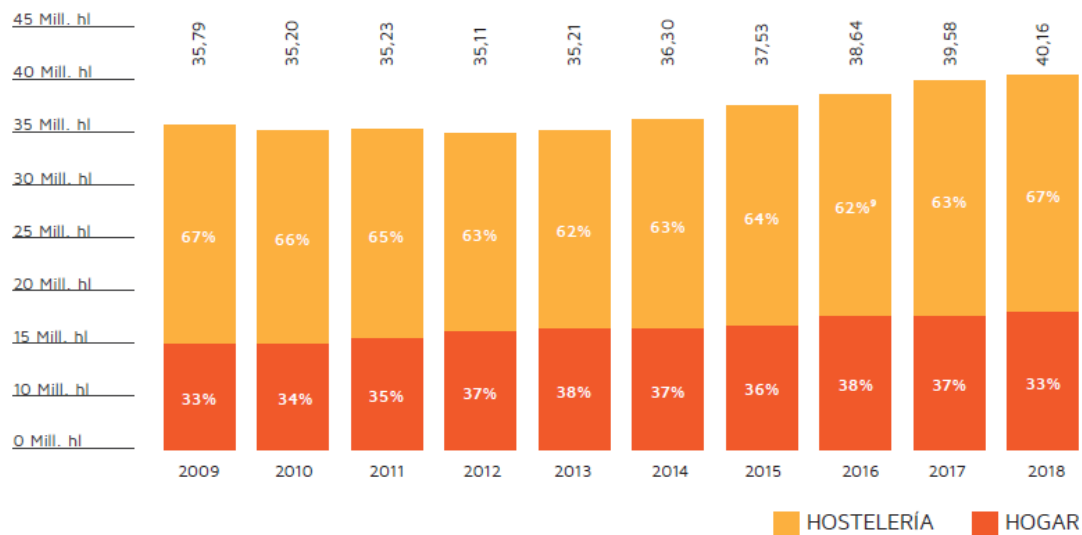


Tabla 3.8 Evolución del consumo por canal

### 3.3 VENTAS

En 2018 el volumen de ventas en España se situó en 36,2 millones de hectolitros, lo que supone un incremento del 1,4% respecto al año anterior, respetando la tendencia ascendente desde 2014. Las ventas divididas por canal de comercialización se sitúan en 19,45 millones de hectolitros en el canal HORECA (Hostelería, restauración y cafeterías) y 16,75 millones de hectolitros en alimentación (Supermercados, tiendas especializadas...)

En cuanto a los gustos de los consumidores, la forma favorita de consumo es en formato botella o botellín con un 40% de las ventas, el 32% en lata y el 28% en barril. Tiene una gran importancia medioambiental que el formato más vendido sea en botella de vidrio, ya que es la que mejor tasa por retorno de utilización tiene, dado que el 51% estos envases son reutilizables. En general el 45.6% de todos los envases son reutilizables.

Por trimestres, las ventas han tenido un ligero aumento respecto al año anterior en los dos últimos trimestres del año, sobretudo en el tercer trimestre, el cual tiene el mayor número de ventas coincidiendo con la época estival.

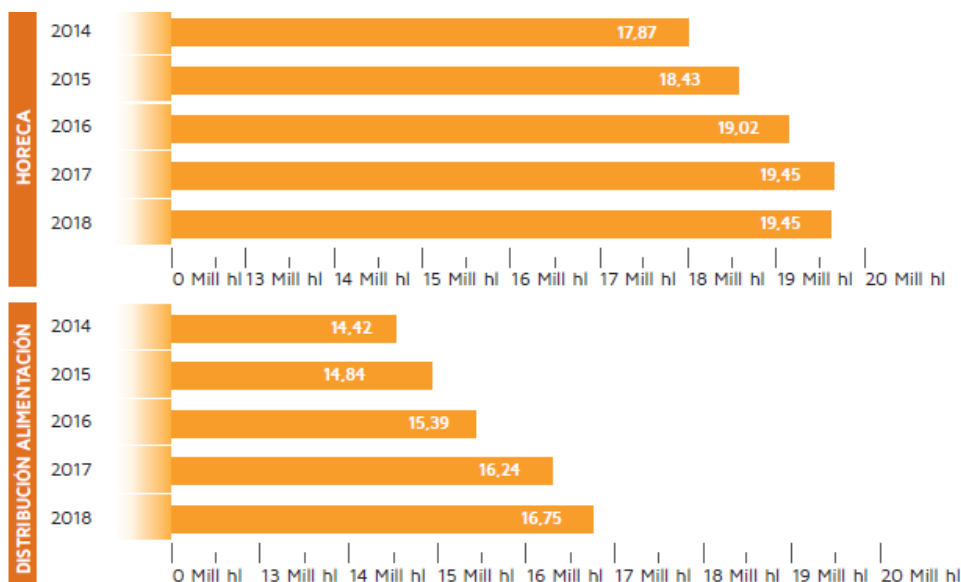


Tabla 3.9 Ventas por canal (en millones de hl)

### 3.4 COMERCIO EXTERIOR

Las exportaciones siguen una línea claramente ascendente entre 2009 y 2018. En 2009 las exportaciones se situaban en 0,68 millones de hectolitros, mientras que en 2018 se sitúan en 2,97 millones de hectolitros, lo que supone un incremento de más del 400%.

Las exportación es se hacen principalmente a Portugal, con 0,76 millones de hectolitros, seguido de China con 0,54 millones de hectolitros y Reino Unido con 0,46 millones de hectolitros.

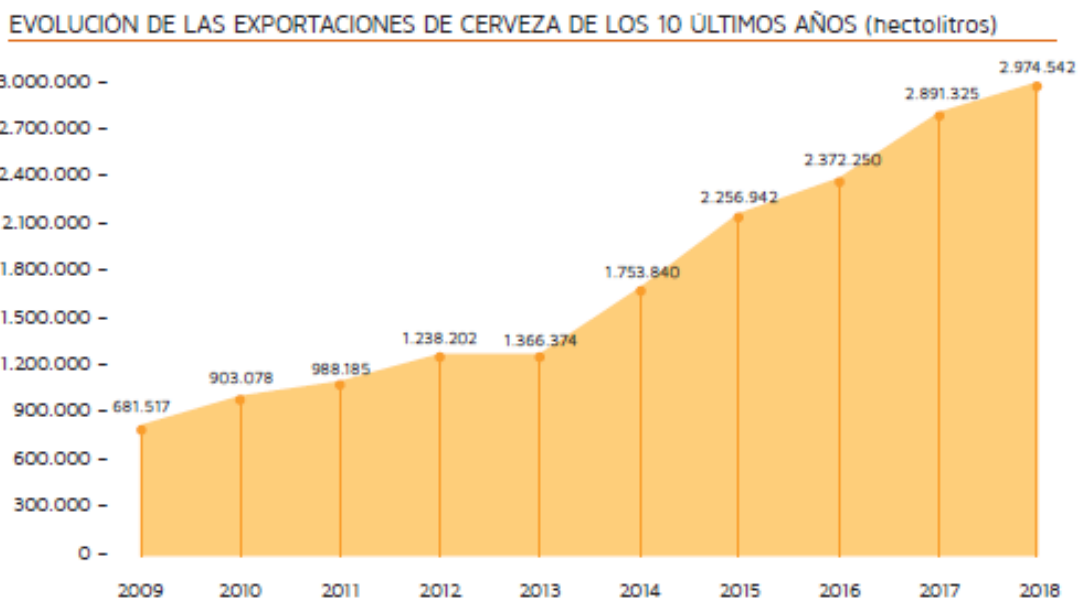


Tabla 3.10 Evolución de las exportaciones (en hl)



### 3.5 EMPLEO/ APORTACIÓN ECONOMÍA NACIONAL

El sector cervecero tiene una gran importancia en el panorama agroalimentario constituyendo el 1,3% del PIB estatal. Con una tendencia creciente a nivel de inversiones.

Este sector es un gran sector generador de empleo, fundamentalmente en la hostelería, el 90% del empleo que genera está dedicado a este sector, seguido de otros sectores como el retail, sectores abastecedores o empleo directo. El cálculo del total del empleo generado por la cerveza en España asciende a 344.00 empleos, manteniéndose como segundo país de la UE en la creación de empleo.

#### CONTRIBUCIÓN AL EMPLEO POR PAÍSES

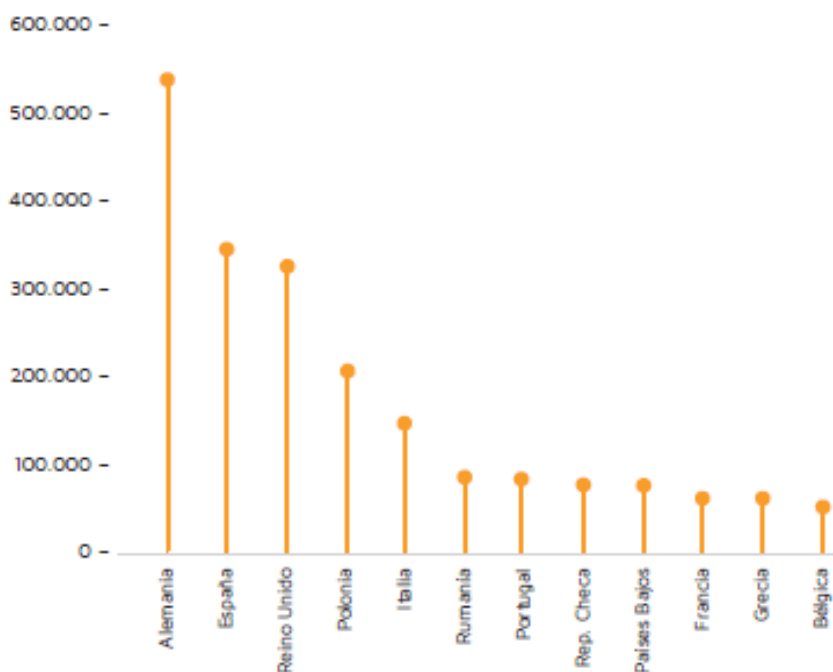


Tabla 3.11 Contribución al empleo

## 4 EL SECTOR CERVECERO EN CASTILLA Y LEÓN

En Castilla y León contamos con una planta de la mayor productora de cerveza de España, Mahou-San Miguel, la cual produce en el total del territorio nacional 12,3 millones de hectolitros.

A nivel de ventas la comunidad se encuentra dividida en 3 zonas del mapa nacional, las zonas 4,5 y 6. La zona 4 engloba 5 provincias, y es la segunda zona que más ventas realiza a nivel nacional, con un 21,5%. La zona 5 engloba únicamente la provincia de Burgos, zona que realiza el 7,1% de las ventas nacionales. La zona 6 engloba Palencia y Burgos, zona que realiza el 7,2% de las ventas a nivel nacional.

El precio de este tipo de cerveza ronda los 2-3€ el botellín de 0,33L

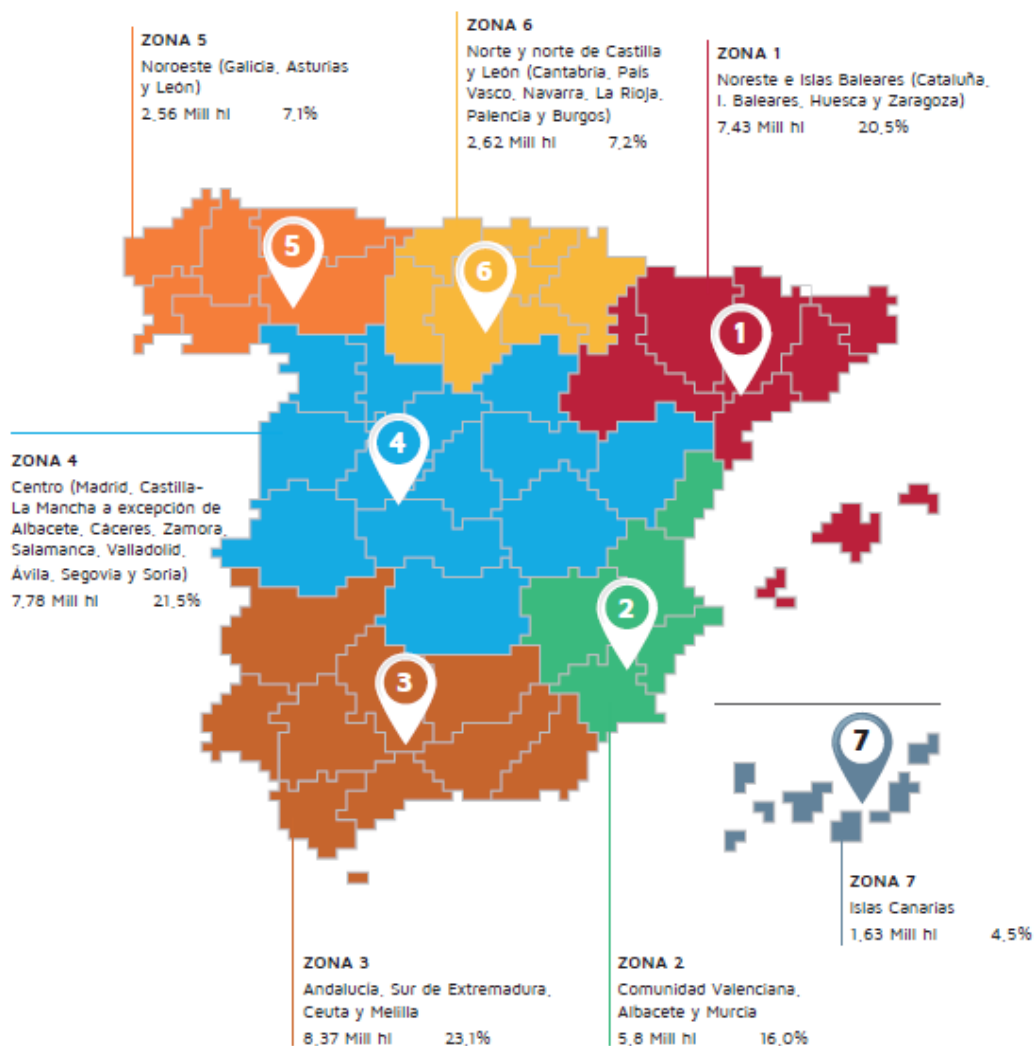


Figura 3.2 Ventas de cerveza en España por zonas

En la provincia de Palencia no hay ninguna gran cervecera, sin embargo la provincia cuenta con varias microcerveceras artesanales como pueden ser Alma del Cerrato o Bresañ.

## 5 CONCLUSIONES

El sector cervecero tiene gran potencial y está en continuo crecimiento y expansión ya que es un producto que se consume independiente del país o de la clase social, abarca un público muy diverso y extendido. Aunque si podemos preciar diferencias culturales en la forma de consumo entre países.

En Europa observamos grandes diferencias en algunos países del sur, ya que el consumo mayoritario se realiza en el canal HORECA, con un consumo per cápita habitualmente más moderado en estos países ya que es un medio para socializar, y el clima y la cultura de estos países favorece esta forma de consumo. En el resto de países el principal consumo se realiza en el canal hogar y es un consumo per cápita habitualmente mayor.

En España el turismo tiene una gran importancia en el crecimiento del sector, ya que habitualmente es un turismo festivo que utiliza con frecuencia el canal HORECA. Otro factor importante en el crecimiento del sector es la estabilidad económica de los últimos años. La forma de consumo sigue la tendencia de los países del sur de Europa, un consumo extendido pero moderado, como forma de socializar y habitualmente acompañado de comida.

En Castilla y León, debido a su gran extensión tiene grandes diferencias entre sus provincias. Cuenta con una planta de la principal cervecera del país, aunque en el resto de provincias no se produce a gran escala. La mayoría de sus provincias forman parte de la segunda zona con mayor número de ventas.

# Anejo 4: INGENIERÍA DEL PROCESO

Índice	
1	OBJETO ..... 4
2	DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS A ELABORAR..... 4
2.1	Indian Pale Ale estilo English..... 4
2.2	Witbier Belgian Ale ..... 5
2.3	Descripción del producto según la normativa ..... 6
3	MATERIAS PRIMAS..... 7
3.1	Agua ..... 7
3.1.1	Valoración del agua para la obtención del mosto cervecero ..... 7
3.1.2	Características físico-químicas del agua ..... 7
3.2	Granos de cereal ..... 8
3.2.1	Malteado ..... 9
3.3	Malta ..... 9
	• Maltas de cebada ..... 9
	• Maltas de otros granos ..... 10
	• Maltas ecológicas ..... 10
3.4	Lupulo ..... 10
3.4.1	Presentación del producto comercial ..... 11
3.5	Levaduras..... 11
3.5.1	Presentación del producto comercial ..... 11
3.6	Adjuntos ..... 12
3.7	Otros productos..... 12
4	MATERIAS AUXILIARES..... 13
4.1	Botellines retornables ..... 13
4.2	Barriles retornables..... 14
4.3	Otras MA..... 15
5	OBTENCIÓN DEL MOSTO CERVECERO..... 15
5.1	Etapas previas ..... 15
5.2	Etapas de maceración ..... 16
5.2.1	Tipos de maceración ..... 16
5.3	Etapas de filtración y lavado ..... 17
5.4	Etapas de cocción..... 17
5.5	Etapas de limpieza y enfriamiento..... 18
6	ELABORACIÓN DE LA CERVEZA..... 18
6.1	Preparación del mosto para la fermentación ..... 18
6.2	Fermentación del mosto cervecero..... 19
6.3	Maduración y reposo de la cerveza..... 19
6.4	Tratamientos complementarios ..... 20
6.5	Envasado y expedición de la cerveza ..... 20
7	EQUIPAMIENTO NECESARIO PARA LA PRODUCCIÓN DE CERVEZA ..... 21
7.1	Equipos para la preparación de productos a macerar ..... 21
7.1.1	Equipo utilizado para la molturación ..... 21
7.2	Equipos para la elaboración del mosto ..... 22
7.2.1	Equipo utilizado para la elaboración del mosto..... 23
7.3	Recipientes para la fermentación y post-fermentación..... 24
7.3.1	Equipo utilizado para la fermentación y post-fermentación ..... 24
7.4	Equipos para el envasado ..... 25
7.4.1	Equipo utilizado para el envasado y etiquetado de botellas ..... 25
7.4.2	Equipo utilizado para el envasado de barriles..... 26
8	EQUIPAMIENTO AUXILIAR..... 26
8.1	Báscula industrial de plataforma ..... 26
8.2	Frigorífico..... 27
8.3	Filtros de carbón activo ..... 27
8.4	Bombas ..... 28
8.5	Mangueras de uso alimentario..... 28
8.6	Contenedor..... 28
8.7	Equipo de frío ..... 29

---

8.8	Transpaleta .....	29
8.9	Sistema cip.....	30
9	IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO .....	30
9.1	Plan productivo .....	30
9.2	Producción de cerveza Indian Pale Ale estilo English.....	31
9.2.1	Calculo de ingredientes por hectolitro.....	31
9.2.2	Diagrama de flujo Indian Pale Ale estilo English.....	34
9.3	Producción de cerveza Witbier Belgian ALe .....	35
9.3.1	Cálculo ingredientes por hectolitro de cerveza.....	35
9.3.2	Diagrama de flujo Witbier Belgian Ale .....	37
9.4	Materias auxiliares.....	38
9.5	Determinación de los espacios .....	38
9.5.1	Almacén de materia prima (MP).....	39
9.5.2	Almacén de material auxiliar (MA).....	40
9.5.3	Sala de molturación.....	40
9.5.4	Sala de producción.....	41
9.5.5	Sala de envasado y etiquetado .....	41
9.5.6	Expediciones.....	41
9.5.7	Oficinas.....	42
9.5.8	Sala de descanso .....	42
9.5.9	Vestuarios.....	42
9.5.10	Pasillos .....	42
9.5.11	Dimensionado de las zonas en planta.....	42
9.6	Organización productiva.....	43
9.7	Mano de obra.....	44
9.7.1	Director comercial/ejecutivo .....	44
9.7.2	Jefe de calidad e I+D+I.....	44
9.7.3	Equipo de producción.....	44

## 1 Objeto

El objetivo de este anejo es describir lo más detalladamente posible el proceso productivo, desde los productos que se van a elaborar, pasando por sus materias primas y materias auxiliares, todas las etapas que forman el proceso y como se van a realizar, y los posibles subproductos obtenidos. Todo ello teniendo en cuenta la maquinaria de la que se va a disponer, y como todo ello va a permitir organizar la producción en el espacio y en el tiempo.

## 2 Descripción de productos a elaborar

En la actualidad, la gran mayoría de cervezas producidas son Ale y Lager. Dentro de estos tipos de cerveza hay una gran variedad de estilos, que se diferencian en función de; tipo de levaduras, color o aspecto, país de origen, gusto o carácter, ingredientes y fechas de elaboración o consumo.

Este proyecto se va a centrar en las cervezas del tipo Ale, que se caracterizan por lo siguiente;

- Tras la fermentación en todo el tanque agitado, las levaduras agotadas se quedan en la superficie.
- Rango de temperatura de fermentación; 18-24 °C.
- Tiende a ser afrutada, aromática y con más cuerpo.
- Tiempo de fermentación inferior a 2 semanas.

Dentro de las cervezas de alta fermentación (Ale), la producción se va a centrar en dos estilos, Indian Pale Ale estilo English y Witbier Belgian Ale.

### 2.1 INDIAN PALE ALE ESTILO ENGLISH

La versión English es la versión original de la “IPA” con ingredientes británicos. Para reforzar su carácter lupulado se suele utilizar la técnica “dry hopping”, que consiste en añadir lúpulo después de la etapa de cocción. Presenta las siguientes características:

- Aroma.  
Aroma entre moderado y moderadamente alto a lúpulo, con un común aroma moderado a caramelo o malta tostada.
- Apariencia.  
Color que oscila entre ámbar dorado y cobre claro, aunque mayoritariamente son de color ámbar pálido o medio con un tinte anaranjado. Espuma blancuzca persistente.
- Sabor.  
Sabor a lúpulo medio o alto, con un amargor que puede oscilar entre moderado y marcado. El sabor debe ser similar al aroma, con un acabado de medio a seco y un amargor que perdura en el retrogusto.

- Sensación en boca.  
Se observa una sensación suave en boca, de cuerpo medio-liviano a medio-pleno, sin astringencia proveniente del lúpulo, puede dar una sensación seca debido a la combinación con el dulzor de la malta.
- Ingredientes.  
Malta Pale, lúpulos ingleses, levadura inglesa, un agua con un contenido alto en sulfatos y bajo en carbonatos, como requisito esencial para alcanzar un amargor placentero.
- Estadísticas IPA.
  - DI: 1050-1075
  - DF: 1010-1018
  - IBU: 40-60
  - SRM: 8-14
  - Grado alcohólico (%): 5,0-7,5

## 2.2 WITBIER BELGIAN ALE

Cerveza de trigo, utilizado sin maltear como adjunto. En su elaboración se pueden añadir especias o cáscaras de naranja que aportan sabores característicos. Presenta las siguientes características:

- Aroma.  
Presenta un moderado dulzor con un liviano y especiado aroma a trigo, en ocasiones con un deje ácido. Se puede percibir un moderado perfume a cilantro y un frutado cítrico a naranjas. Las especias deben estar mezcladas con los aromas frutados no siendo excesivamente fuertes.
- Apariencia.  
Tiene un color que oscila entre pajizo muy pálido y dorado muy claro. Presenta turbidez debido a los granos sin maltear y/o a la levadura. Espuma blanca con buena retención.
- Sabor.  
Dulzor placentero con un frutado cítrico a naranjas, refrescante pero con un acabado seco, incluso ácido a veces. Puede tener un liviano sabor a trigo. Los sabores a hierbas y/o especias no deben superponerse a otros, deben ser sutiles. Tiene un cierto amargor entre bajo y medio bajo que no persiste ni interfiere con los sabores afrutados/especiados que aportan ese frescor. No debe haber presencia del amargor procedente de la cáscara de naranja.
- Sensación en boca.  
De cuerpo medio-liviano a medio, el trigo sin maltear aporta generalmente suavidad y cremosidad. El acabado es seco y a menudo ligeramente ácido. Debido a su alta carbonatación tiene carácter efervescente y refrescante. No tiene presencia de amargor en el acabado ni astringencias por la cáscara de naranja.



- **Ingredientes.**  
Aproximadamente 50 % de trigo sin maltear y 50 % de malta Ale. Especies frescas de coriandro, curaÇao o cáscaras de naranja. Levadura Ale, que es propensa a la producción de sabores especiados moderados.
  
- **Estadísticas Witbier Belgian Ale.**
  - DI: 1044-1052
  - DF: 1008-1012
  - IBU: 10-20
  - SRM: 2-4
  - Grado alcohólico (%): 4,5 -5,5

## 2.3 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO SEGÚN LA NORMATIVA

Los productos denominados como cerveza y bebidas de malta otros vienen definidos en el Real Decreto 678/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba la norma de calidad de la cerveza y de las bebidas de malta, artículos 2 y 3.

Artículo 2. Definiciones relativas a las materias primas.

- **Malta**  
Producto obtenido de los granos de cebada o de otros cereales una vez sometidos al proceso de malteo: Remojo, germinación y posterior desecación y tostados en condiciones tecnológicamente adecuadas. Se designará con la denominación del cereal de procedencia.
  
- **Mosto cervecero.**  
Producto obtenido a partir de malta molida o sus extractos, mediante un proceso de extracción acuosa por sacarificación enzimática. A continuación se clarificará, se agregará el lúpulo o sus derivados en este punto o también en etapas posteriores y se seguirá con un proceso de cocción. Podrán utilizarse otros productos amiláceos o también azúcares siempre y cuando la malta represente, al menos, el 50 % en masa del total de la materia prima empleada.

Artículo 3. Definiciones relativas a los productos y a los métodos de fabricación.

- **Cerveza.**  
Alimento resultante de la fermentación, mediante levaduras seleccionadas, de un mosto cervecero elaborado a partir de materias primas naturales.
  
- **Fabricación artesana.**  
Elaboración conforme a lo establecido en la presente norma de calidad, mediante un proceso que se desarrolle de forma completa en la misma instalación y en el que la intervención personal constituye el factor predominante, bajo la dirección de un maestro cervecero o artesano con experiencia demostrable y primando en su fabricación el factor humano sobre el mecánico, obteniéndose un resultado final individualizado, que no se produzca en grandes series, siempre y cuando se cumpla la legislación que le sea aplicable en materia de artesanía.

### 3 Materias primas

En este apartado se incluirán las materias primas necesarias en los procesos de elaboración de cerveza, y se especificará el de tipo de producto que se va a emplear en las elaboraciones de este proyecto.

#### 3.1 AGUA

Se utiliza una gran cantidad de agua en las industrias cerveceras para procesos de limpieza, puede variar entre 400 y 1500 litros para la producción de 100 litros de cerveza.

El agua, como ingrediente, representa aproximadamente el 95 % del peso de la cerveza, que según la legislación vigente ha de ser "agua de consumo humano", la cual viene definida en el RD 140/2003, de 7 de febrero. Debe ser salubre y limpia, no debe tener por tanto ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia en cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud.

##### 3.1.1 Valoración del agua para la obtención del mosto cervecero

Las características del agua tienen una importante influencia en las características del mosto y de la cerveza. No existen unas características únicas que determinen el agua necesaria para la producción de cerveza, estas dependerán del tipo de producto final que se desee.

Las características del agua empleada vendrán determinadas por las características del agua en origen y por los posibles tratamientos a los que pueda ser sometida para obtener los parámetros físico-químicos deseados.

##### 3.1.2 Características físico-químicas del agua

Las características físico-químicas del agua están condicionadas por los iones que contienen y su previsible comportamiento.

Se dividen en iones activos e iones inactivos, en función de su posible interacción con los componentes de la malta y la posible modificación del pH de la solución de la maceración.

- Iones activos; determinan la dureza del agua, son aquellos procedentes de sales de calcio y magnesio.
- Iones inactivos; procedentes de sales neutras, como son las sales de sodio y potasio.

El valor del pH viene determinado por el equilibrio de iones  $\text{OH}^-$  y  $\text{H}^+$ , que vienen determinados a su vez por los diferentes iones que contiene el agua y las interacciones con ella generando iones  $\text{OH}^-$  y  $\text{H}^+$ .

Los parámetros del agua para la obtención del mosto cervecero se muestran en la tabla 1:

Tabla 4.1: Parámetros del agua para la elaboración del mosto cervecero.

Fuente: Boto Fidalgo, Juan Antonio, and María Boto Ordóñez. *La cerveza: ciencia, tecnología, ingeniería, producción, valoración: lo que se debe conocer para la elaboración de cerveza a escala industrial, artesanal o en casa*. León: Universidad de León, Área de Publicaciones, 2017.

PARÁMETROS	VALORES RECOMENDADOS
pH	6-7,5
Dureza (CO <sub>3</sub> Ca)	<150 ppm
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	10 a 250 ppm
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	<150 ppm
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<50 ppm
Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	<0,1 ppm
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	<1,0 ppm
Fluoruros (F <sup>-</sup> )	<1,5 ppm
Calcio (Ca <sup>2+</sup> )	20 a 150 ppm
Magnesio (Mg <sup>2+</sup> )	<30 ppm
Sodio (Na <sup>+</sup> )	<150 ppm
Potasio (K <sup>+</sup> )	<10 ppm
Hierro (Fe <sup>2+</sup> y Fe <sup>3+</sup> )	<0,5 ppm
Zinc (Zn <sup>2+</sup> )	0,15 a 0,5 ppm
Manganeso (Mn <sup>2+</sup> )	<0,3 ppm
Cobre (Cu <sup>2+</sup> )	<0,1 ppm
Silicatos	<40 ppm

### 3.2 GRANOS DE CEREAL

Los granos de cereal son frutos que se obtienen para la elaboración de la malta. Un aspecto importante de estos es su contenido en almidón, que se degrada en azúcares simples gracias a la acción de las amilasas.

- Granos de cebada.  
*Hordeum Vulgare L.* Procedentes de plantas con inflorescencia en espiga que son siempre barbadas. Pueden ser de 2 o de 6 carreras.
- Cebada de 2 carreras  
Son los más utilizados para maltear, por su riqueza en almidón, su mayor densidad y homogeneidad.
- Cebada de 6 carreras  
También puede usarse para maltear, sobre todo cuando se van a incluir adjuntos en el proceso de fabricación.

- Granos de trigo.  
Procedentes de planta con inflorescencia en espiga pero no siempre barbadas. La densidad de estos granos es mayor que la de la cebada.

### 3.2.1 Malteado

Proceso mediante el cual los granos de cereal se transforman en malta, materia prima esencial para la obtención del mosto cervecero, la cual condiciona su contenido en azúcares y color. El objetivo es la modificación de los granos mediante la formación de enzimas amilasas, degradación de proteínas y  $\beta$ -glucanos y obtención de compuestos que aporten color. El malteo consta de las siguientes etapas:

- Preparación de los granos
- Remojo y aireación
- Germinación
- Finalización

En este proceso no se va a realizar malteado, puesto que se va a obtener directamente la malta como materia prima.

### 3.3 MALTA

Producto obtenido a través de la germinación desecado y tostado de granos de cereal mediante técnicas adecuadas. Tipos de malta:

- **Maltas de cebada**

Tienen una amplia variedad comercial y son las más consumidas. Dentro de este tipo de maltas tienen la siguiente subclasificación:

- Maltas base.

Es el tipo de malta más utilizada en la industria cervecera, permiten degradar todo el almidón de la maceración. En su elaboración se realiza una germinación homogénea y no se utiliza una temperatura elevada en el tostado, puesto que así se conserva mejor el almidón. El hecho de utilizar temperaturas no muy elevadas les aporta un color claro. Entre este tipo de maltas se encuentran; Pilsner, Pale, Pale Ale, Mild Ale, Vienna y Munnich.

- Maltas caramelizadas.

Tienen un procesado especial, después de la germinación no se realiza un secado, si no directamente un tostado a una humedad elevada, y baja temperatura, para producir una degradación del almidón, posteriormente se eleva la temperatura para producir la caramelización de los azúcares procedentes de la degradación del almidón. Entre este tipo de maltas se encuentran; Caramel, Crystal, Carahell y Especial.

- Maltas especiales.

Entre este tipo de maltas se incluyen aquellas que se suelen usar de forma conjunta en forma de mezcla. Entre este tipo de maltas se incluyen; malta ahumada, malta ácida, malta escaldada, malta torrefacta, malta diastásica.

- **Maltas de otros granos**

Son un tipo de malta minoritario, pero también se utilizan maltas procedentes de granos distintos a la cebada, como por ejemplo trigo, centeno, avena, trigo sarraceno, etc.

- Maltas de trigo.

Es la malta más utilizada después de las maltas de cebada, se obtiene a partir de trigos cerveceros. Se utiliza tanto para cervezas Ale como Lager. Suelen dar un pH más elevado en maceración que las de cebada. Entre este tipo de maltas se incluyen; maltas base de trigo, maltas caramelo (Cara-wheat), maltas especiales (Tostadas, ahumadas, etc.).

- Maltas de mezclas de granos.

Son las menos utilizadas, se utilizan para obtener una diferenciación del producto mediante el uso de mezclas.

- **Maltas ecológicas**

Obtenidas a partir de granos de origen ecológico, que en su procesamiento siguen lo estipulado en la normativa a nivel de producción, etiquetado y control y han sido controladas y autorizadas por un organismo de control autorizado para ello.

En este proceso se utilizarán diferentes maltas para cada tipo de cerveza. En el caso de la IPA se usará una malta base que será Malta Pale y una Malta Caramelo que será Malta Crystal. En el caso de la cerveza Witbier Belgian ale se utilizará Malta Pilsner como malta base junto con trigo sin maltear.

### 3.4 LUPULO

Ingrediente esencial en la fabricación de la cerveza, responsable de su amargor, y en ocasiones aporta gustos o aromas diferenciados. Se obtiene de la especie *Humulus lupulus L.* o sus derivados, concretamente de sus formaciones escamosas, de color verde amarillento y forma ovoide llamados conos. Los conos están formados por los siguientes compuestos:

- Compuestos amargos o resinas

Compuestos responsables del amargor de la cerveza, pueden alcanzar hasta un 20 % de la materia seca de los conos del lúpulo. Están formados principalmente por los  $\alpha$ -ácidos y  $\beta$ -ácidos. Los  $\alpha$ -ácidos suelen estar en mayor proporción y son los que aportan mayor amargor.

- Sustancias albuminoideas o proteicas

Participan en la formación del trub y contribuyen a las características organolépticas del producto.

- Aceites esenciales del lúpulo

Son aceites muy inestables, por lo que suelen desaparecer tras la etapa de cocción. Aportan olores característicos, que principalmente aparecen cuando se usa la técnica de dry-hopping.

- Polifenoles  
Principalmente se corresponde con los taninos, que aportan astringencia y tienen efecto antioxidante.
  
- Otros compuestos  
Tienen una influencia baja en la elaboración de la cerveza.

### 3.4.1 Presentación del producto comercial

Debido a la sensibilidad de algunos de sus compuestos es muy importante la estanqueidad y aislamiento de su embalaje. Pueden presentarse de las siguientes formas:

- Lúpulo en flor.  
Inflorescencias secas de lúpulo, ocupan un gran volumen, por eso cada vez son menos utilizados en producciones a nivel industrial, aunque a nivel artesanal siguen utilizándose. Pueden presentarse prensados (para reducir el volumen) o en su aspecto natural.
  
- Pellets de lúpulo.  
Es una forma de fácil manejo, lo que extiende su uso. Se obtienen a través de molienda del lúpulo en flor y posterior peletización, formando pequeños cilindros de gran densidad.
  
- Extractos de lúpulo.  
Preparado en forma de líquido viscoso de color entre amarillo y verde, se obtiene a través de lúpulo en flor, polvo de lúpulo o pellets mezclado con disolvente como etanol o anhídrido carbónico. Suele utilizarse calentando para mejorar su fluidez. Algunos preparados se presentan en forma de polvo.
  
- Productos isomerizados.  
Pueden presentarse en forma de pellets o extractos. Proviene de la transformación de  $\alpha$ -ácidos a iso- $\alpha$ -ácidos manteniendo el producto a 50 °C durante una o dos semanas con una pequeña cantidad de óxido de magnesio

En este proceso se utilizará lúpulo en formato "pellet".

## 3.5 LEVADURAS

Son las responsables de la transformación de mosto cervecero a cerveza. En el proceso de fabricación de cerveza ALE, se utilizan levaduras de fermentación alta que se desplazan hacia la superficie una vez iniciada su actividad.

### 3.5.1 Presentación del producto comercial

Las levaduras utilizadas en la elaboración de cerveza a través de la fermentación del mosto cervecero pueden presentarse de las siguientes formas:

- Levaduras secas activas (LSA).  
Se comercializan en pequeños gránulos liofilizados en envases herméticos, por lo que su empleo requiere de hidratación y aclimatación. Pueden conservarse por un periodo superior a 2 años a temperaturas adecuadas (<8 °C).
- Levaduras líquidas.  
Se pueden comercializar en un frasco o en “slap-packs”, estos últimos son paquetes bicompartimentados con una zona para el sustrato y otra para las levaduras, los cuales requieren una preparación y activación previas a su uso.
- Levaduras de cultivos master  
Es común que las grandes cerveceras dispongan de cepas propias que se conservan y reproducen en bancos de conservación que aseguran su pureza. Periódicamente las reciben y mediante cultivos estándar se obtiene la levadura de cultivo.
- Levaduras regeneradas de cultivo.  
Con el fin de obtener una levadura con características específicas de obtener en el mercado, algunas cerveceras artesanales regeneran alguna levadura procedente del mosto de fermentación.
- Levaduras de cosecha de una fermentación anterior.  
Se recogen levaduras de una fermentación anterior, a esta levadura se la conoce como “levadura espesa” porque resulta una masa pastosa que incluye a parte de la levadura otros microorganismos y componentes típicos de la cerveza. Como máximo se puede recoger entre 2 y 3 litros de levadura espesa por cada 100 litros de mosto fermentado.

En este proceso se utilizarán levaduras secas activas (LSA) de fermentación alta.

### 3.6 ADJUNTOS

Se consideran adjuntos los productos no malteados que se añaden en algún momento del proceso de obtención del mosto cervecero para aportar azúcares al mismo. Se pueden incluir los siguientes:

- Adjuntos del cereal
- Azúcares fermentables
- Extractos de malta

En este proceso no se emplearán adjuntos.

### 3.7 OTROS PRODUCTOS

Hay productos que no forman parte de la cerveza como tal, pero que se usan para modificar algunas características organolépticas, como por ejemplo modificar el sabor, no deben exceder el 2 % en peso del producto final. Se pueden añadir en diferentes etapas del proceso, aunque lo más habitual es hacerlo en la etapa de cocción del mosto. Pueden ser los siguientes:

- Fruta.  
Se pueden añadir enteras, peladas o simplemente la piel, ya sea seca o fresca. Suelen añadirse al final de la cocción. Fundamentalmente se usan cítricos.
- Especias, hierbas u hortalizas.  
Existe una gran variedad de estos productos, que pueden usarse secos o frescos. La adición de los mismos no debe predominar sobre las características de la cerveza. Suelen emplearse canela, clavo, vainilla, romero, etc.
- Otros  
En cervezas especiales, suelen usarse productos como chocolate, miel, licores, café, etc.

En la elaboración de la cerveza Witbier Belgian Ale, con el objetivo de obtener unas características organolépticas concretas, se utilizará durante el procesado cilantro y piel de naranja desecada (ver si en el resto del documento pone esto o coriandro).

## 4 Materias auxiliares

En la etapa final de envasado, se utilizarán productos auxiliares en función del formato de envasado. Los productos auxiliares son aquellos que no formando parte de los ingredientes son aptos para uso alimentario y están en contacto con el producto final. Se encuentran en una gran variedad de formatos, para usar los más adecuados en función de los gustos del fabricante y de los consumidores. Entre los usados en este proceso se encuentran los siguientes:

### 4.1 BOTELLINES RETORNABLES

Para la producción de cerveza en formato botellín retornable se utilizarán las siguientes materias auxiliares:

- Botellines 0,33 L.


Tabla 4.2 Características botellines

<b>BOTELLINES 0,33 L</b>		
	Capacidad (ml)	330
	Boca	Corona
	Altura (mm)	226
	Diametro cuerpo (mm)	61,9
	Diametro boca (mm)	25,4
	Peso (g)	250
	nº botellas/palet	2664
	Material	Vidrio




- Chapa metálica.

Tabla 4.3 Características chapa

<b>CHAPA CORONA 26 mm</b>		
	Diametro boca (mm)	26
	Tipo chapa	Corona
	Material	Aluminio


- Caja de cartón para hostelería

Tabla 4.4 Características caja hostelería

<b>CAJA CARTON PARA HOSTELERIA</b>		
	Alto (cm)	23
	Largo (cm)	37
	Ancho (cm)	25
	Diametro máximo botella (mm)	60
	Altura máxima botella (mm)	230
	Huecos	24
	Material	Cartón

- Caja de cartón 6 unidades para tiendas.

Tabla 4.5 Características caja tiendas


<b>CAJA CARTÓN PARA TIENDAS</b>		
	Alto (cm)	13
	Largo (cm)	22,2
	Ancho (cm)	19,6
	Huecos	6
	Material	Cartón

## 4.2 BARRILES RETORNABLES

Para la producción de cerveza en formato barril retornable se utilizarán las siguientes materias auxiliares:

- Barriles 20 L.

Tabla 4.6 Características barriles retornables.


<b>BARRILES RETORNABLES</b>		
	Diametro (mm)	395
	Alto (mm)	287
	Peso (kg)	8,6
	Volumen (L)	20
	Material	Acero no corrosivo
	Vida útil	30 años

### 4.3 OTRAS MA

Como material complementario a la producción de los diferentes formatos se utilizarán los siguientes productos:


- Etiquetas botellines

Tabla 4.7 Características etiquetas botellines

BOVINA ETIQUETAS BOTELLINES		
	Alto etiqueta (mm)	40
	Ancho etiquetas (mm)	20
	Material	Polipropileno
	Acabado	Barniz anti arañazos

- Etiquetas barriles

Tabla 4.8 Características etiqueta barriles

BOVINA ETIQUETAS BARRILES		
	Alto etiqueta (mm)	80
	Ancho etiquetas (mm)	90
	Material	Polipropileno
	Acabado	Barniz anti arañazos

- Palets aptos para uso alimentario

Tabla 4.9 Características Palets

PALETS PARA USO ALIMENTARIO		
	Alto (mm)	144
	Largo (mm)	790
	Ancho (mm)	595
	Peso (kg)	2,9
	Material	Polipropileno

## 5 Obtención del mosto cervecero

### 5.1 ETAPA PREVIA

- Agua

El agua utilizada para la producción del mosto cervecero requiere unos parámetros específicos (Tabla 1). Se va a utilizar agua proveniente de la red pública, por lo que debemos realizar un análisis previo de la misma para conocer sus parámetros, que pueden variar ligeramente de unos días a otros, en caso de que no se encuentren entre los valores recomendados se realizará los tratamientos necesarios.

- **Malta**  
No se va a realizar malteado, se va a adquirir directamente la malta. Una vez se recepcione en fábrica se comprobará que tiene las características requeridas y se almacenará según las recomendaciones del fabricante.  
  
Previo a etapas siguientes se debe acondicionar el grano de malta, para ello se procederá a realizar una molienda de los granos, que debe realizarse justo antes de la maceración para evitar que el producto se degrade. La molienda puede realizarse de dos maneras:
  - Por molturación
  - Por triturado

## 5.2 ETAPA DE MACERACIÓN

Esta etapa consiste en añadir y homogenizar la malta previamente molida en agua caliente. La mezcla se denomina macerado o templa. Las enzimas liberadas por la malta degradan los componentes sólidos de la misma, y poseen diferentes temperaturas de actividad, por lo que manejando esta temperatura se favorecerá a unas u otras. La maceración consta de las siguientes fases diferenciadas por tiempos de reposo y tiempos de calentamiento:

- Fase pre-degradativa del almidón
- Fase de sacarificación
- Fase de licuefacción
- Fase de inactivación de las enzimas

### 5.2.1 Tipos de maceración

- **Método de infusión**  
Se realiza en un único recipiente, el macerado se puede calentar en momentos diferentes, si se desea realizar en más de una fase. El número de fases dependerá de las características del recipiente, de la malta y de las del extracto soluble a obtener.

Se pueden diferenciar 3 etapas en la maceración por infusión; Carga del macerado, maceración y descarga del macerado.

- **Método de decocción**  
Se realiza en dos recipientes conectados, uno no calentable para las fases de reposo y otro calentable donde se lleva parte del macerado. Es un método menos utilizado ya que es más difícil tener un control de las temperaturas de las diferentes fases, no obstante, permite una mayor liberación de compuestos solubles de la malta

Del proceso de maceración se obtienen 2 compuestos, el extracto soluble y el bagazo.

- **Extracto soluble**  
La composición del extracto soluble resultante se divide en azúcares fermentables, azúcares no fermentables y otros compuestos.

- Azúcares fermentables. Entre el 62 y 70 %. Fracción mayoritaria, representa el posible grado alcohólico del producto final. Está constituido por maltosa, maltotriosa, glucosa y otros.
- Azúcares no fermentables. Entre el 15 y el 25 %. Su contenido influirá en el cuerpo final de la cerveza.
- Otros compuestos. Entre el 15 y 20 %. A nivel cualitativo destacan zinc,  $\beta$ -glucanos y sustancias albuminoideas.
- Bagazo  
Subproducto sólido resultante de la etapa de maceración formado principalmente por las cáscaras de los granos de cereal, los embriones y los precipitados insolubles. Puede utilizarse en otros procesos como alimento animal o para la formación de biomasa o fertilizante.

### 5.3 ETAPA DE FILTRACIÓN Y LAVADO

Como resultado de la maceración se obtiene una mezcla de los productos empleados formada por el extracto soluble y el bagazo, el cual se debe separar para seguir con el proceso de obtención del mosto cervecero, para ello se utilizarán dos operaciones:

- Filtración  
En esta operación se separa la parte líquida (extracto soluble) resultante de la maceración de los restos sólidos (bagazo). Este líquido puede presentar cierta turbidez, la cual se corrige recirculándolo a través de los restos sólidos del macerado que forman un filtro natural, obteniendo así un líquido más limpio denominado primer mosto.
- Lavado  
Consiste en añadir agua caliente a los restos sólidos que han actuado de filtro para arrastrar y obtener los compuestos solubles que permanecen atrapados y forman parte así del mosto sin que se arrastren partículas sólidas.

El resultado de estas operaciones de la filtración y de lavado es el denominado “mosto verde” o “mosto de malta” y bagazo.

- Mosto verde o de malta  
El mosto verde final es una mezcla entre el primer mosto, obtenido a través de la recirculación del líquido de la infusión y el líquido correspondiente a la etapa de lavado.
- Bagazo

### 5.4 ETAPA DE COCCIÓN

Proceso mediante el cual se somete al mosto verde junto con el lúpulo, y en ocasiones otros productos, como el cilantro y la cascara de naranja deshidratada en el caso de la cerveza Witbier Belgian Ale, a un tratamiento de calor con el fin de obtener un mosto caliente. Se buscan 3 objetivos básicos en este proceso:

- Aporte de amargor.
- Eliminación de sustancias volátiles indeseables que aporten olores desagradables al producto final.
- Formación de “flóculos” de turbios que puedan ser separados del mosto.

El aporte del lúpulo o de otras sustancias se puede realizar de forma escalonada, ya que en función del momento de adición se pueden obtener unas características organolépticas concretas.

El resultado de esta etapa es un mosto con un aroma y sabor característico de la cerveza y a su vez la esterilización del mismo para evitar microorganismos indeseables, la desnaturalización de proteínas para poder separarlas como precipitados y conferir una mayor estabilidad al producto.

## 5.5 ETAPA DE LIMPIEZA Y ENFRIAMIENTO

Etapa en la cual el mosto caliente de la cocción se somete a una operación de limpieza y enfriamiento para obtener un mosto limpio y evitar posibles contaminaciones.

- Limpieza  
Se pueden diferenciar la separación de las heces del lúpulo, si este ha sido añadido en forma de flor, y la separación del trub grueso. Si no ha sido añadido en forma de flor, su separación se realiza junto con el trub grueso.
- Enfriamiento  
Separadas los turbios se procede al enfriamiento del mosto hasta la temperatura de fermentación, en este proceso el mosto se enturbia por la aparición de nuevas partículas denominadas trub frío.

Tras el proceso de limpieza del mosto caliente se obtiene la cantidad total de mosto disponible, si se dispone de diferentes mostos se puede realizar una homogenización.

Durante el enfriamiento, aparte de acondicionar el mosto para que pueda ser utilizado en la fermentación junto con las levaduras, se produce una contracción del volumen del líquido, aunque el contenido de extracto soluble del mosto no suele variar significativamente respecto del mosto caliente.

## 6 Elaboración de la cerveza

### 6.1 PREPARACIÓN DEL MOSTO PARA LA FERMENTACIÓN

Se realiza una adición de oxígeno, una vez que el mosto se encuentra a la temperatura de actividad de las levaduras (mosto fermentable), necesaria para arrancar la fermentación con la respiración de las levaduras.

- A nivel industrial se usan dispositivos que permitan la dosificación del gas a añadir. Se puede añadir aire puro u oxígeno.
- A nivel artesanal la oxigenación del mosto se realiza moviéndolo energéticamente o descargándolo en una cuba/ tanque de fermentación, esto

último se realiza descargando el mosto desde la parte superior del tanque/cuba.

El otro paso necesario en la preparación del mosto es la adición de las levaduras, suelen encontrarse en forma de preparados líquidos, es importante que se incorporen homogéneamente. Habitualmente se realiza junto con la aireación.

A nivel artesanal se utilizan levaduras de una fermentación anterior, cultivos iniciales de un producto comercial o cultivos iniciales con levaduras regeneradas

## 6.2 FERMENTACIÓN DEL MOSTO CERVECERO

Etapas mediante la cual gracias a la acción de las levaduras se produce la transformación de los azúcares del mosto fermentable a etanol. En el proceso de fermentación las levaduras pasan por las siguientes etapas:

- **Aclimatación**  
Tiempo necesario para adaptarse al nuevo hábitat.
- **Respiración**  
Inicio de la actividad metabólica para a continuación iniciar la respiración celular por la cual obtienen gran cantidad de energía en forma de ATP, gracias al cual se reproducen incrementando mucho su número a gran velocidad.
- **Fermentación**  
El oxígeno va disminuyendo con la multiplicación celular y las células empiezan por tanto a realizar la fermentación alcohólica consumiendo los azúcares fermentables y liberando alcohol, calor y CO<sub>2</sub>.
- **Precipitación**  
Los azúcares fermentables se van agotando, a consecuencia las células de las levaduras van reduciendo su actividad e incluso precipitan, que aun así siguen liberando compuestos que aportan cuerpo a la cerveza.
- **Degradación**  
Las células de las levaduras se degradan con el tiempo y comienzan a liberar compuestos indeseables, por lo que una vez finalizada la fermentación es recomendable separar el precipitado.

## 6.3 MADURACIÓN Y REPOSO DE LA CERVEZA

La maduración se corresponde normalmente con una fermentación lenta de los azúcares residuales que permanecen tras la fermentación principal. Consta de las siguientes etapas:

- **Etapas de maduración**  
Se deben atenuar, o estar cerca de la atenuación límite de los azúcares fermentables residuales para evitar posibles re-fermentaciones posteriores. Sobre todo en las fermentaciones de alta temperatura se completa la formación de los “compuestos bouquet” que aportan características organolépticas a la cerveza.

- **Etapa de reposo**  
Una vez llegados a la atenuación límite de los azúcares fermentables se inicia una etapa de reposo, en la cual las partículas en suspensión pueden precipitar. Principalmente levaduras o compuestos del “trub”. Cuanto mayor sea el tiempo de reposo, mayor cantidad de partículas precipitarán.

## 6.4 TRATAMIENTOS COMPLEMENTARIOS

La cerveza madura suele ser limpia, pero a fin de evitar posibles cambios con el tiempo se realizan una serie de tratamientos para evitar su deterioro con el tiempo.

- **Clarificación de la cerveza**  
Separación de compuestos inestables en el tiempo, habitualmente se realiza mediante un proceso de decantación, que puede ser natural o forzada. Se realiza con el objetivo de separar células de levadura y evitar el enturbiamiento por frío.
- **Separación de las partículas por limpieza dinámica**  
Separación de partículas mediante técnicas físicas como pueden ser filtración o centrifugación. Es importante controlar los posibles contactos con el aire para evitar la oxidación del producto.
- **Estabilización biológica**  
Utilización de tratamientos térmicos o de filtración y una correcta higiene en la elaboración para evitar el posible efecto de microorganismos y bacterias que en determinadas condiciones ambientales pueden favorecer el deterioro de la cerveza.
- **Estabilización organoléptica**  
La aparición de componentes indeseables puede provocar el deterioro organoléptico, depende de las condiciones de conservación y las características de la cerveza.
- **Otros tratamientos**  
Se realizan con objetivos específicos, como por ejemplo el “dry hopping”, técnica mediante la cual se añade lúpulo en la etapa de maduración con el fin de mejorar las condiciones organolépticas aromatizando el producto.

## 6.5 ENVASADO Y EXPEDICIÓN DE LA CERVEZA

Una vez acabado todo el proceso de elaboración de cerveza se produce su envasado, en diferentes formatos, para poder ser expedido a los intermediarios y consumidores finales. Los formatos pueden ser los siguientes:

- **Depósitos o tanques de servicio**  
Algunas industrias tienen asociados bares, pubs o restaurantes, donde directamente una vez finalizada se pasa a los tanques de servicio. Suelen ser recipientes cilíndricos de pequeña capacidad preparados para su almacenamiento y consumo.

- **Botellas de vidrio**  
Es el envasado más extendido, el tamaño de los envases varía entre 0,2 hasta 1 L. Normalmente son botellas de color oscuro para evitar la degradación de producto. El cierre más común con las chapas de cierre, otras variantes menos extendidas son las chapas abre fácil o el tapón de corcho.
- **Envases metálicos (latas)**  
Envasado muy extendido en la actualidad, el tamaño de los envases varía entre los 0,25 y 0,5 L. Son envases de un peso reducido y menor fragilidad que el vidrio. Suelen ser pasterizados una vez envasados.
- **Barriles o kegs**  
Recipientes cilíndricos, que no suelen superar los 50 L y que pueden ser de diferentes materiales. Antiguamente se utilizaban de madera, ahora el uso más extendido es de metal. En algunos es habitual mezclar gas CO<sub>2</sub> con la cerveza.
- **Envases de plástico**  
Envase menos extendido puesto que no se suele asociar este tipo de formato con la cerveza.

## **7 Equipamiento necesario para la producción de cerveza**

En este apartado se describirán las distintas opciones de equipos para el proceso de elaboración de cerveza y el equipamiento utilizado en el proceso productivo.

### **7.1 EQUIPOS PARA LA PREPARACIÓN DE PRODUCTOS A MACERAR**

En los procesos en los que se obtiene directamente el grano de cereal es necesario transformarlo en malta para continuar con el procesado, para ello se emplean los siguientes equipos:

- Molinos para molturación
- Molinos para trituration
- Equipos para la preparación del agua

#### **7.1.1 Equipo utilizado para la molturación**

Molino para molturación, formado por pares de rodillos que permiten conseguir una granulometría adecuada consiguiendo no dañar mucho la cáscara del grano. Se pueden utilizar para granos secos o acondicionados, en estos últimos se aporta agua al grano.



Tabla 4.10 Características molino molturación

<b>MOLINO MOLTURACIÓN</b>		
	Alto (mm)	650
	Largo (mm)	585
	Ancho (mm)	530
	Alto pie (mm)	1230
	Largo pie (mm)	1120
	Ancho pie (mm)	800
	Rendimiento (kg/h)	600-800
	Potencia motor trifasico (kW)	4
	Tolva (kg)	32

## 7.2 EQUIPOS PARA LA ELABORACIÓN DEL MOSTO

- Maceración

Los recipientes empleados en la etapa de maceración varían en función del método empleado, pueden ser:

- Recipiente calentable para maceración por infusión
- Recipiente calentable para maceración por decocción
- Recipiente calentable para maceración por adición
- Recipientes no calentables

- Filtración y lavado del filtrado

Tras la maceración se necesitan los siguientes equipos para la separación del bagazo y el extracto resultantes:

- Cuba filtro
- Filtro prensa
- Tanque de espera

- Cocción

Habitualmente son los recipientes que requieren mayor volumen en el proceso. Pueden ser los siguientes:

- Recipientes comunes con la maceración.
- Cocedor interno
- Cocedor externo

- Limpieza y enfriamiento del mosto

El recipiente más comúnmente utilizado para la limpieza es el "Whirlpool". En cuanto al enfriamiento del mosto en la mayoría de las instalaciones se hace en un intercambiador de placas.

- Whirlpool
- Equipos para el enfriamiento del mosto


### 7.2.1 Equipo utilizado para la elaboración del mosto

- Slowbeer 500 Plus

Este equipo va a permitir realizar todas las operaciones necesarias para la obtención del mosto cervecero, con la ventaja de que realiza una cocción continua, permitiendo elaborar lotes cada 2 h y media después de haber producido el primero que dura 6 h. Consta de dos recipientes encamisados con capacidad de calefacción mediante aceite diatermico o vapor. El equipo esta formado por:

- Cuba de maceración y filtrado  
Adicionalmente tiene un cortabagazo, un falso fondo filtro y un spring para la filtración y lavado del macerado.
- Cuba de coccion y Whirpool  
Entrada tangencial del mosto. El sistema Whirpool es el más utilizado en la limpieza del mosto, de forma cilíndrica y eje vertical con el interior libre para permitir el depósito de partículas (trub) mediante la formación de un remolino del mosto. Dispone de elementos para la extracción de las mismas.
- Intercambiador de calor  
Después de la cocción es necesario reducir la temperatura del mosto preparándolo para la fermentación este intercambiador permite realizar el enfriado del mosto de 100 a 18 °C


Tabla 4.11 Características equipo fabricación de mosto

SLOWBEER 500 PLUS				
	General	Alto (m)	2	
		Largo (m)	1,5	
		Ancho (m)	3,1	
		Consumo (kW)	35	
		Método encamisado	Recirculación	
		Material	Acero inoxidable AISI 304	
		Colector de procesos	Visor con iluminación	
			Cuenta litros	
			Sonda de temperatura	
		D. maceración y filtrado	V. Calentamiento (°C/min)	1
Método encamisado	Integrado			
D. cocción y whirpool	-	-		
Intercambiador de calor	Enfriado (°C)	100-18		
	Sonda de temperatura	PT1000		
Bomba de calefacción	Modelo eléctrico	Aceite dietérmico		

- Tanque de agua caliente 1000 L

Permite tener el agua a una temperatura óptima para empezar la maceración para empezar la maceración.

Tabla 4.12 Características tanque agua caliente

TANQUE AGUA CALIENTE		
	Alto (mm)	1250
	Diametro (mm)	1110
	Volumen (L)	1200
	Volumen útil (L)	1000
	Tensión (V)	400
	Potencia (kW)	16

### 7.3 RECIPIENTES PARA LA FERMENTACIÓN Y POST-FERMENTACIÓN

Los recipientes usados en la fermentación y post-fermentación pueden ser abiertos o cerrados. En su dimensionado es imprescindible tener en cuenta el espacio que va a ocupar la espuma en la fermentación, que suele ser aproximadamente un 20 % del espacio total. Los equipos pueden ser:

- Tanques o depósitos cilindro cónicos
- Depósitos cilíndricos cerrados
- Depósitos abiertos

#### 7.3.1 Equipo utilizado para la fermentación y post-fermentación

- Fermentador atmosférico 1000 L  
Es el tipo de recipiente más utilizado, aparte de para la fermentación, también se pueden emplear para la maduración y almacenamiento del producto. Son tanques cilíndricos de eje vertical con una tapa superior abombada y una tapa inferior con forma cónica.

Tabla 4.13 Características fermentador atmosférico

FERMENTADOR ATMOSFÉRICO		
	Alto (mm)	2450
	Diametro (mm)	1025
	Volumen (L)	1200
	Volumen útil (L)	1000
	Material	Acero inoxidable
	CIP limpieza	Integrado

## 7.4 EQUIPOS PARA EL ENVASADO

Se utilizan diferentes equipos, en función del formato a producir.

- Equipos para el embotellado
- Equipos para el embotellado

### 7.4.1 Equipo utilizado para el envasado y etiquetado de botellas

- Máquina de llenado isobárica y taponado corona


Se realiza mediante un llenado isobárico por sobrepresión o contrapresión y se suele hacer un calentamiento previo del envase para evitar la formación de espuma por diferencia de temperatura entre el líquido y el envase. Es importante eliminar el aire de la parte superior en el momento del cierre

Tabla 4.14 Características envasadora de botellas

ENVASADORA BOTELLAS		
	Alto (mm)	1800
	Largo (mm)	800
	Ancho (mm)	2400
	Producción (botellas/h)	300-600
	Botellas admisibles (L)	0,33 a 2
	Nº caños	8

- Etiquetadora en línea ET800

Tabla 4.15 Características etiquetadora


ETIQUETADORA		
	Alto (mm)	1600
	Largo (mm)	800
	Ancho (mm)	2500
	Producción (botellas/h)	800
	Posibilidad contraetiqueta	Si

### 7.4.2 Equipo utilizado para el envasado de barriles

- Envasadora e higienizadora de barriles

Fases principales del proceso; lavado y llenado. Puede ir acompañado de sistemas simultáneos de paletizado, lavado y transporte y pesado.

Tabla 4.16 Características envasadora de barriles

ENVASADORA E HIGIENIZADORA BARRILES		
	Alto (mm)	900
	Largo (mm)	1850
	Ancho (mm)	800
	Producción (barriles/h)	12 a 20
	Tanque detergente (L)	80

## 8 Equipamiento auxiliar

### 8.1 BÁSCULA INDUSTRIAL DE PLATAFORMA

Se empleará una báscula industrial de plataforma para el pesaje de las distintas materias primas a utilizar en el proceso que se ubicará en la sala de molturación.


Tabla 4.17 Características bascula plataforma

BÁSCULA INDUSTRIAL DE PLATAFORMA		
	Capacidad (kg)	300
	Precisión (g)	20
	Tamaño (cm)	50x40
	Unidades peso	kg

## 8.2 FRIGORÍFICO

Se empleará un frigorífico para el almacenamiento de las levaduras en condiciones óptimas que se ubicará en el almacén de materias primas.

Tabla 4.18 Características frigorífico

FRIFORÍFICO		
	Alto (mm)	1635
	Ancho (mm)	595
	Tipo de energía	Eléctrico
	Capacidad (L)	260

## 8.3 FILTROS DE CARBÓN ACTIVO

Se emplearán filtros de carbón activo para depurar el agua que formará parte del proceso, eliminando así impurezas, contaminantes orgánicos, cloro libre, desodorización y de cloración del agua. Se ubicarán en la zona de producción, al lado de la toma de agua para el tanque de agua caliente, donde realizarán su función al inicio del proceso.


Tabla 4.19 características filtros carbón activo

FILTROS DE CARBÓN ACTIVO		
	Alto (m)	2,1
	Diametro (m)	0,55
	Carga (kg)	115
	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	4
	Presión (bar)	8

## 8.4 BOMBAS

Se emplearán bombas centrifugas que permitirán el bombeo del producto para su traslado entre las diferentes etapas del proceso.

Tabla 4.20 Características bombas

BOMBAS		
	Tª max (°C)	40
	Presión max (bar)	8
	Capacidad (l/min)	45

## 8.5 MANGUERAS DE USO ALIMENTARIO

Se emplearán mangueras aptas para uso alimentario, certificadas por la FDA, que junto con las bombas centrifugas permitirán el traslado del producto entre las diferentes etapas. Estas mangueras no transfieren olores ni sabores.

Tabla 4.21 Características mangueras uso alimentario

MANGUERA		
	Tª trabajo	-40 a 120
	Cubierta	Goma EPDM
	Recubrimiento	Tela
	Uso	Alimentario

## 8.6 CONTENEDOR

Se emplearán contenedores estancos para el almacenamiento del bagazo y posibles subproductos resultantes del proceso.

Tabla 4.22 Características contenedor estanco

CONTENEDOR		
	Profundo (mm)	800
	Ancho (mm)	1200
	Alto (mm)	740
	Capacidad (kg)	400

## 8.7 EQUIPO DE FRIO

Se empleará un equipo de frío para alimentar los depósitos fermentadores, controlando así las temperaturas del proceso, con una potencia de 3000 frigorías/hora, potencia calorífica 2,0 kW, que funciona mediante R-404A, con un caudal de agua glicolada de 1200 L/h

Tabla 4.23 Características equipo de frío

EQUIPO DE FRIO		
	Largo (m)	1,1
	Ancho (m)	0,94
	Rango T <sup>as</sup> (°C)	45 a -5
	Potencia (kW)	3,5

## 8.8 TRANSPALETA

Se empleará una transpaleta manual para mover los palets de los almacenes a las zonas de producción y su carga y descarga de los vehículos de transporte.

Tabla 4.24 Características transpaleta


TRANSPALETA		
	Ancho horquilla (mm)	540
	Largo horquilla (mm)	1150
	Capacidad carga (kg)	2500



## 8.9 SISTEMA CIP

Se empleará un sistema CIP (Cleaning-In-Place) automático, que garantizará la higienización, limpieza, y sanitización de los equipos. Este equipo es portátil, lo cual permite moverlo fácilmente entre equipos. Su funcionamiento consiste en recircular los productos de limpieza entre las diferentes partes del equipo (tuberías, depósitos, válvulas, etc) eliminando la suciedad y partículas a su paso.

Tabla 4.25 Características sistema CIP

SISTEMA CIP	
	Capacidad (L)
	200 a 15000
	Productos de limpieza
	hasta 3
	% recuperación producto
	90
	Largo (m)
	2,5
	Ancho (m)
	0,81
	Alto (m)
	1,8

## 9 Implementación del proceso productivo

Determinación de los espacios de la fábrica, organización de la producción y de las necesidades de materias primas y auxiliares para cumplir con la misma.

### 9.1 PLAN PRODUCTIVO

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de alternativas, se van a producir 1500 hl anuales de cerveza, ajustando las cantidades a la producción semanal, en total queda una producción de 1440 hl anuales, de los cuales 720 hl serán del tipo Indian Pale Ale estilo English y 720 hl del tipo Witbier Belgian Ale. Ambos tipos de cerveza se envasarán en formato botellín de 0,33 L y formato barril reutilizable de 20 L.

La producción se realizará en 48 semanas de las 52 que tiene el año, y se dividirá en semanas alternas para cada tipo de cerveza formando cada semana dos lotes, uno por cada cocida. La producción semanal se repartirá de la siguiente manera:

- Semana tipo:
  - 3 lotes de 1000 L.
  - 2000 botellines retornables de 0,33 L cada lote divididos en 60 cajas de 24 y 93 cajas de 6 botellines.
  - 17 barriles retornables de 20 L en cada lote.

Tabla 4.26: Producción cerveza Indian Pale Ale y Witbier Belgian Ale

Formato	Lote	Semanal (3lotes)	Anual (24 semanas)
Botellines (0,33 L)	2000	6000	144000
Barriles (20 L)	17	51	1224
Litros totales	1000	3000	72000

El tamaño de producción de cada lote debe considerar perdidas en las etapas del proceso, puesto que el rendimiento es el siguiente:

- Etapa de envasado rendimiento del 99 %
- Etapa de fermentación rendimiento del 91 %
- Etapa de cocción rendimiento del 90 %

Para un lote de 1000 L se deberá producir:

- Tamaño final del lote: 1000 L
- Cantidad de producto que llega la etapa de envasado: 1010 L
- Cantidad de producto que llega a la fermentación: 1109 L
- Cantidad de producto que llega a la etapa de cocción: 1232 L

El rendimiento total del proceso es del 81 %, por tanto para obtener un lote de 1000 L inicialmente se contará con ingredientes para producir 1232 L.

## 9.2 PRODUCCIÓN DE CERVEZA INDIAN PALE ALE ESTILO ENGLISH

Para la producción de cerveza Indian Pale Ale, se realizarán 3 lotes de 1000 litros cada uno, haciendo un total de 3000 litros semanales. Para ello utilizaremos los siguientes ingredientes:

- Malta Pale (5,9 EBC)
- Malta Cristal (120,0 EBC)
- Lúpulo (AA 5,5 %)
- Levadura Ale

### 9.2.1 Cálculo de ingredientes por hectolitro

- Grano  
Para este tipo de cerveza se utilizará una proporción de grano de 26,25 kg/hl. La proporción de malta pale será del 95,2 % y la de malta cristal del 4,8 %.  
Se utilizará por tanto, 26,25 kg de grano en la elaboración de 1 hl, de los cuales 25 kg serán de malta Pale y 1,25 kg de malta Cristal.
- Agua  
En la maceración se utilizará una proporción de grano/agua de 1:3. Por tanto para 26,25 kg de grano se usan 78,75 L de agua.

De la cantidad total del grano, se disuelve un 75 % en la maceración, 19,68 kg. Los otros 6,57 kg quedarán no disueltos representando el 25 % del bagazo, que forma un total de 26,28 kg.

El extracto objetivo es de 15 % en el mosto, partiendo de 24,9 % tras la maceración. Para ello se deberá añadir agua, hasta un total de 131,2 kg por hl de mosto, considerando la densidad del agua 1000 kg/ m<sup>3</sup>. Para ello se sumará el agua perdida en el bagazo, 19,69 L y se restará la cantidad obtenida en la maceración, formada por 19,68 L de grano y 78,75 L de agua. En total se añadirán 52,46 L de agua.

- **Lúpulo**

La adición del lúpulo en este tipo de cerveza se ha preestablecido mediante la realización de pruebas previas. Se realizará una adición escalonada de la siguiente forma:

- 250,00 gr Lúpulo [AA 5,50 %] (60 min)
- 125,00 gr Lúpulo [AA 5,50 %] (30 min)
- 125,00 gr Lúpulo [AA 4,50 %] (5 min)
- 125,00 gr Lúpulo [AA 5,50 %] (dry – hopping 7 días)

El objetivo de la adición escalonada es aportar diferentes características al mosto:

- El lúpulo añadido desde el principio de la cocción aporta amargor, debido a la isomerización de los  $\alpha$ -ácidos.
- El lúpulo añadido a los 30 minutos del final de la cocción aporta sabor, debido a los aceites esenciales del lúpulo en contacto con el mosto caliente y su gran volatilidad, por ello no deben estar mucho tiempo en contacto.
- El lúpulo añadido a los 5 minutos del final de la cocción que permite preservar el aroma sin aportar demasiado amargor, conservando una mayor proporción de los aceites aromáticos.
- El lúpulo añadido mediante dry-hopping a los 7 días de la cocción, fuera de la etapa de cocción permite un mayor aporte de aroma y sabor, reproduciendo el carácter típico del mismo.

- **Levadura**

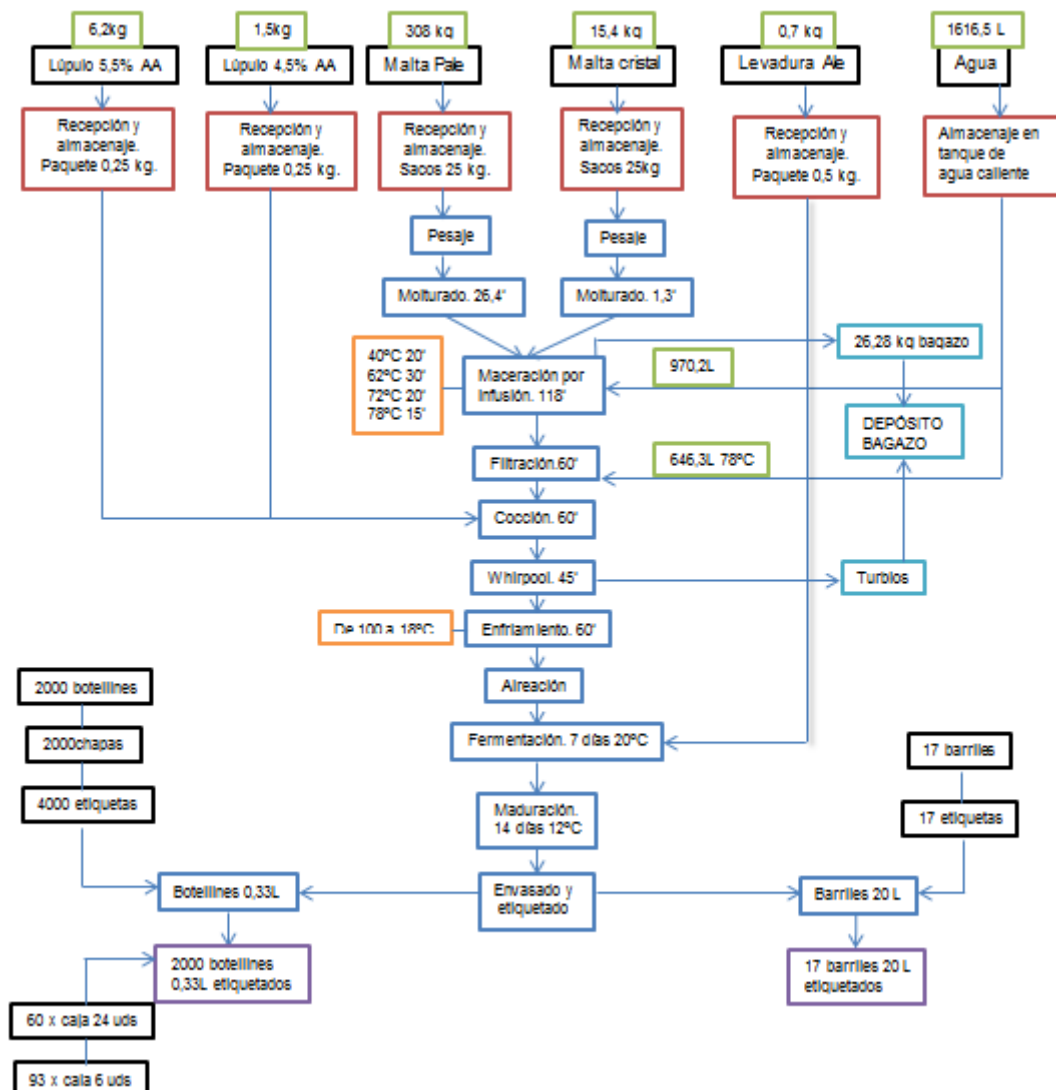
Se utilizará levadura Seca. Según recomendaciones del fabricante se añadirá una dosis de 60 g/hl.

- Ingredientes necesarios para producir 1 hl de cerveza Indian Pale Ale

Tabla 4.27: Ingredientes hectolitro cerveza Indian Pale Ale

PRODUCTO	TIPO	CANTIDAD	UDS
Malta	Malta Pale	25	Kg
	Malta Cristal	1,25	Kg
Agua	de maceración	78,75	L
	de lavado	52,46	L
Lúpulo	5,5 AA	0,5	Kg
	4,5 AA	0,125	Kg
Levadura	Seca	0,06	Kg

### 9.2.2 Diagrama de flujo Indian Pale Ale estilo English



### 9.3 PRODUCCIÓN DE CERVEZA WITBIER BELGIAN ALE

Cada semana de producción de cerveza Witbier Belgian Ale, se realizarán 3 lotes de 1000 L cada uno, haciendo un total de 3000 L semanales. Para ello utilizaremos los siguientes ingredientes:

- Trigo sin maltear
- Malta Pilsner
- Agua
- Levadura Ale
- Lúpulo
- Cilantro
- Piel de naranja desecada

#### 9.3.1 Cálculo ingredientes por hectolitro de cerveza

- Grano

Para este tipo de cerveza se utilizará una proporción de grano de 20 kg/hl. La proporción de trigo sin maltear y de malta es del 50 %.

Se utilizarán 20 kg de grano para la elaboración de 1 hl, de los cuales 10 kg serán de trigo sin maltear y 10 kg de malta.

- Agua

En la maceración se utilizará una proporción de grano/agua de 1:3. Por tanto para 20 kg de grano se usarán 60 L de agua.

De la cantidad total del grano, se disuelve un 75 % en la maceración, 15 kg de grano. El resto, 5 kg quedarán no disueltos, representando el 25 % del bagazo, el cual forma un total de 20 kg.

El extracto objetivo es de 15 %, partiendo de un 25 % tras la maceración. Para ello se añadirá agua hasta un total de 100 L por hl de mosto, considerando la densidad del agua 1000 kg/ m<sup>3</sup>. Para ello se sumará el agua perdida en el bagazo 15 L y se restará la cantidad obtenida en la maceración, formada por 15 L de grano y 60 L de agua. En total se añadirán 40 L de agua.

- Lúpulo

El grado de amargor de la cerveza deseado es de 13,5 IBU. Se obtiene a través del lúpulo, en la proporción siguiente:

$$g \text{ de lúpulo} = \frac{IBUs \text{ deseados} \times \text{cantidad de cerveza (l)}}{\alpha - \text{ácidos} \times 2}$$

El lúpulo utilizado tiene un porcentaje de  $\alpha$ -ácidos de 3,2 %, por tanto son necesarios 211g por cada hl de cerveza a producir.

- Levadura

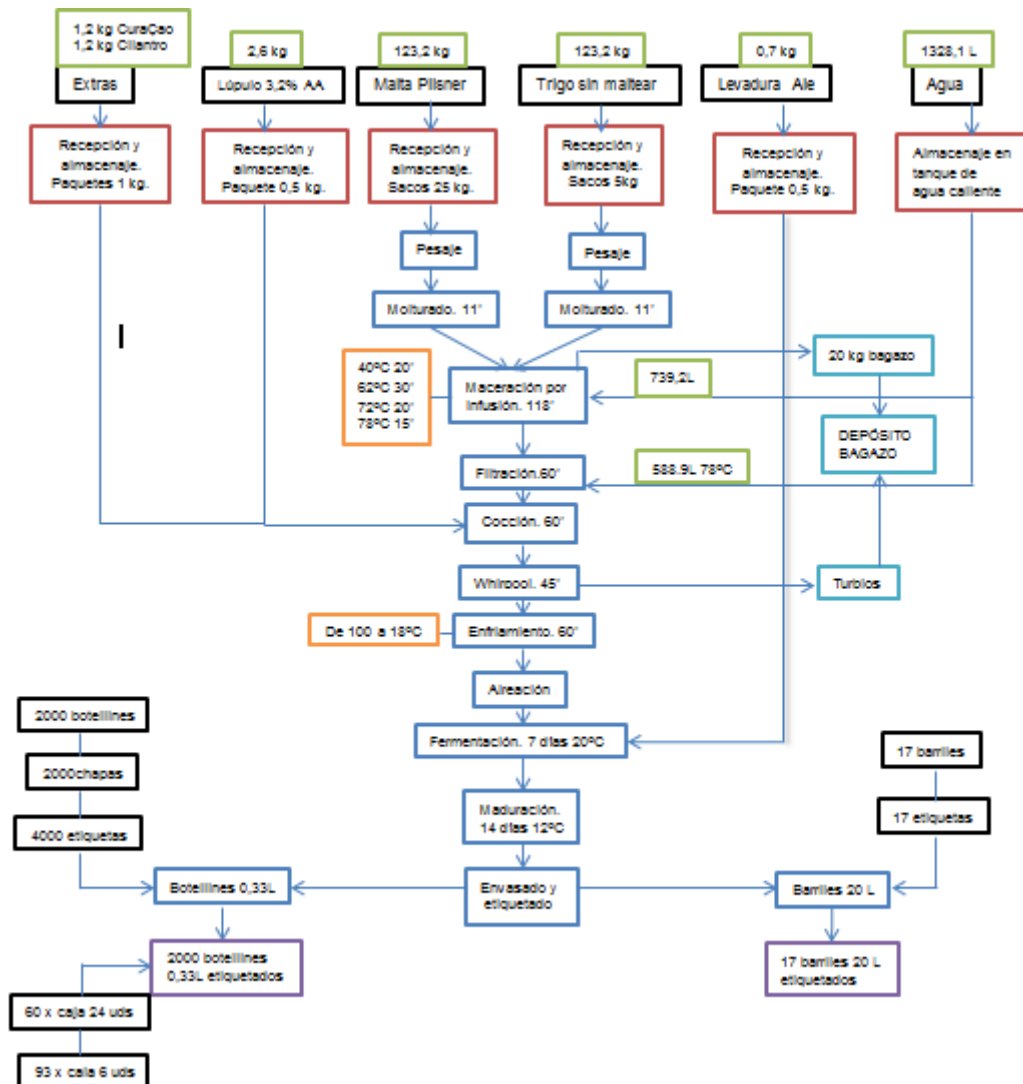
Vamos a utilizar levadura Ale, según recomendaciones del fabricante se añadirá 60 g por hectolitro.

- Piel de naranja desecada amarga y Cilantro  
Se añadirán 100 g/hl de cada uno.
- Ingredientes necesarios para producir 1 hl de cerveza Witbier Belgian Ale

Tabla 4.28: Ingredientes hectolitro cerveza Witbier Belgian Ale

PRODUCTO	TIPO	CANTIDAD
Malta	Trigo sin maltar	10 kg
	Malta	10 kg
Agua	de maceración	60 l
	de lavado	40 l
Lúpulo	3,2 AA	0,211 kg
Levadura	seca	0,06 kg
Extras	CuraÇao	0,1 kg
	Cilantro	0,1 kg

### 9.3.2 Diagrama de flujo Witbier Belgian Ale





## 9.4 MATERIALES AUXILIARES

En el pedido de material auxiliar no considera los barriles puesto que estos retornarán a fábrica para su posterior higienización y reutilización y se renovarán de manera puntual y no periódica. Estos, aun siendo retornables serán higienizados y reacondicionados por una empresa externa. Las chapas, etiquetas y cajas se incluirán en el pedido de manera periódica.

Tabla 1.29: Material auxiliar

PRODUCTO	MENSUAL
Botellines (0,33 L)	24000
Chapas	24000
Etiquetas	48000
Cajas hostelería (24)	720
Cajas tiendas (6)	1116

## 9.5 DETERMINACIÓN DE LOS ESPACIOS

Se va a determinar el espacio que ocupa cada zona de la industria en función de la superficie necesaria para la maquinaria del proceso, almacenamiento de productos y tiempos de espera de los mismos.

En el dimensionado de los equipos se debe tener en cuenta la velocidad y volumen de producción, esta será de 3 cocciones semanales de 1232 L de mosto correspondientes a 3 lotes de 1000 L de cerveza cada uno.

Para determinar la superficie de cada sala, se utilizará el método de Guerchet, el cual se calcula mediante la suma de tres superficies parciales, que son; superficie estática, superficie de gravitación y superficie de evolución.

- Superficie estática (Ss)  
Corresponde a las dimensiones de los equipos y materiales fijos. La maquinaria y tanques cilíndricos serán considerados cuadrados a efectos de superficie ocupada.
- Superficie de gravitación (Sg)  
Corresponde a la superficie ocupada en torno a los equipos por el personal y el material necesario para la operación que se va a llevar a cabo. Se calcula mediante la superficie estática (Ss) y el número de lados (N) desde los cuales se usa el equipo. Para maquinaria consideraremos N=4 ya que accederemos a ellas por los 4 lados, y para material N=1 ya que se almacenaran pegados a la pared y entre sí.

$$Sg = Ss \cdot N$$

- Superficie de evolución (Se)  
Corresponde a la superficie entre los diferentes puestos dedicada a desplazamientos del personal y manutención. Se calcula mediante la superficie estática y la de evolución multiplicada por un coeficiente constante (K), en industria alimentaria se encuentra entre 0,05 y 0,15. En el cálculo, se utilizará 0,1.

$$Se = (Ss + Sg)K$$

- Superficie total  
Corresponde al sumatorio de las tres superficies parciales.

### 9.5.1 Almacén de materia prima (MP).

Se realizará un pedido mensual de las MP necesarias para cada tipo de cerveza y se deberá contar con espacio para almacenar dicha cantidad de producto. Se almacenarán en palets los productos recibidos en forma de saco, y en estanterías los recibidos en cajas. La cantidad de sacos/paquetes a almacenar será la siguiente:

Tabla 4.30: Cantidad y formato de materia prima

PRODUCTO	TIPO	MENSUAL (Kg)	FORMATO (Kg)	CANTIDAD
Malta	Malta 1	1848	25	74
	Malta 2	92,4	25	4
	Malta 3	739,2	25	30
Lúpulo	Trigo sin maltear	739,2	5	148
	5,5 AA	37,2	0,25	149
	4,5 AA	9	0,25	36
Levadura	3,2 AA	15,6	0,25	62
	Levadura 1	4,2	0,5	8
	Levadura 2	44,4	0,5	89
Extras	CuraÇao	7,2	1	7
	Cilantro	7,2	1	7
Total		3543,6		

La superficie total necesaria para el almacén de MP, según el método de Guerchet es:

Tabla 4.31 Superficie almacén MP

ALMACÉN MATERIA PRIMA					
PALETS	Alto (m)	0.15	ESTANTERIAS	Alto (m)	2.07
	Largo (m)	0.80		Largo (m)	1.20
	Ancho (m)	1.00		Ancho (m)	0.40
	Ss (m <sup>2</sup> )	0.80		Ss (m <sup>2</sup> )	0.48
	Sg (m <sup>2</sup> )	0.80		Sg (m <sup>2</sup> )	0.48
	Se (m <sup>2</sup> )	0.16		Se (m <sup>2</sup> )	0.10
	S (m <sup>2</sup> por palet)	1.76		S (m <sup>2</sup> por estantería)	1.06
	S (m <sup>2</sup> totales)	10.56		S (m <sup>2</sup> totales)	2.11

La superficie mínima del almacén de materias primas, teniendo en cuenta espacio para 6 palets y 2 estanterías será de 12,672 m<sup>2</sup>.

Se dejará espacio para posibles épocas de mayor producción o una futura ampliación del proceso. La superficie en planta del almacén de MP será de 25 m<sup>2</sup>.

### 9.5.2 Almacén de material auxiliar (MA)

Se realizará pedido mensual de las MA necesarias para tipo de cerveza. Se almacenarán en palets los botellines, que aun siendo retornables se enviarán a una empresa de higienización y acondicionamiento, y se recibirán palets nuevos e higienizados. Por otro lado los barriles se higienizarán en fábrica. Las chapas, etiquetas y cajas de los botellines se recibirán en cajas y almacenarán en estanterías

Tabla 4.32 Superficie almacén MA

ALMACÉN MATERIA AUXILIAR					
PALETS	Alto (m)	0.23	ESTANTERIAS	Alto (m)	2.07
	Largo (m)	1.00		Largo (m)	1.20
	Ancho (m)	1.20		Ancho (m)	0.40
	Ss (m <sup>2</sup> )	1.20		Ss (m <sup>2</sup> )	0.48
	Sg (m <sup>2</sup> )	1.20		Sg (m <sup>2</sup> )	0.48
	Se (m <sup>2</sup> )	0.24		Se (m <sup>2</sup> )	0.10
	S (m <sup>2</sup> por palet)	2.64		S (m <sup>2</sup> por estantería)	1.06
	S (m <sup>2</sup> totales)	15.84		S (m <sup>2</sup> totales)	2.11

La superficie mínima del almacén de materias primas, teniendo en cuenta espacio para 6 palets y 2 estanterías será de 17,9 m<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta épocas de mayor producción o una futura ampliación del proceso, la superficie ocupada en planta por el almacén de MA será de 25 m.

### 9.5.3 Sala de molturación

Está sala dispondrá de la máquina de molturado. Por cada lote se necesitan molturar aproximadamente entre 250-350 kg de grano, para ello se dispondrá de un molino con tolva con una capacidad de molturado al menos 700 kg/h.

Tabla 4.33 Superficie sala molturación

SALA MOLTURACIÓN	
Alto (m)	1.9
Largo (m)	1.3
Ancho (m)	1.7
Ss (m <sup>2</sup> )	2.3
Sg (m <sup>2</sup> )	9.1
Se (m <sup>2</sup> )	1.1
S (m <sup>2</sup> )	12.5

La superficie mínima de la sala de molturación será de 12,5 m<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta épocas de mayor producción y entrada y salida de materia y personal, la superficie ocupada en planta por la sala de molturación será de 20 m<sup>2</sup>.

### 9.5.4 Sala de producción

Esta sala dispondrá de los equipos de producción del mosto cervecero, del producto final y otros equipos auxiliares del proceso, para alcanzar como mínimo la producción programada. Los equipos y dimensiones necesarias son las siguientes:

Tabla 4.34 Superficie sala producción

ALMACÉN MATERIA AUXILIAR								
SLOWBEER PLUS	Alto (m)	2.00	FERMENTADORES	Alto (m)	2.45	TANQUE AGUA CALIENTE	Alto (m)	1.25
	Largo (m)	3.10		Largo (m)	1.03		Largo (m)	1.11
	Ancho (m)	1.50		Ancho (m)	1.03		Ancho (m)	1.11
	Ss (m <sup>2</sup> )	4.65		Ss (m <sup>2</sup> )	1.05		Ss (m <sup>2</sup> )	1.23
	Sg (m <sup>2</sup> )	18.60		Sg (m <sup>2</sup> )	4.20		Sg (m <sup>2</sup> )	4.93
	Se (m <sup>2</sup> )	2.33		Se (m <sup>2</sup> )	0.53		Se (m <sup>2</sup> )	0.62
	S (m <sup>2</sup> equipo)	25.58		S (m <sup>2</sup> por fermentador)	5.78		S (m <sup>2</sup> equipo)	6.78
	S (m <sup>2</sup> totales)	25.58		S (m <sup>2</sup> totales)	34.67		S (m <sup>2</sup> totales)	6.78

La superficie mínima de la sala de producción será de 101,55 m<sup>2</sup>. En esta sala se ubicará un armario de 2 m<sup>2</sup> destinado al almacenamiento de productos de limpieza. Teniendo en cuenta posibles ampliaciones de producción, y el espacio necesario para desplazamientos entre las etapas del proceso, la superficie ocupada en planta por la sala de producción será de 210 m<sup>2</sup>.

### 9.5.5 Sala de envasado y etiquetado

En esta sala se dispondrá de los equipos de llenado y envasado de los distintos formatos producidos. Los equipos necesarios son los siguientes:

Tabla 4.35 Superficie sala envasado y etiquetado

SALA ENVASADO Y ETIQUETADO								
LLENADORA BARRILES	Alto (m)	1.90	LLENADORA BOTELLINES	Alto (m)	1.80		Alto (m)	1.60
	Largo (m)	0.80		Largo (m)	2.40		Largo (m)	2.50
	Ancho (m)	1.20		Ancho (m)	0.80		Ancho (m)	0.80
	Ss (m <sup>2</sup> )	0.96		Ss (m <sup>2</sup> )	1.92		Ss (m <sup>2</sup> )	2.00
	Sg (m <sup>2</sup> )	3.84		Sg (m <sup>2</sup> )	7.68		Sg (m <sup>2</sup> )	8.00
	Se (m <sup>2</sup> )	0.48		Se (m <sup>2</sup> )	0.96		Se (m <sup>2</sup> )	1.00
	S (m <sup>2</sup> totales)	5.28		S (m <sup>2</sup> totales)	10.56		S (m <sup>2</sup> totales)	11.00

La superficie mínima de la sala de envasado y etiquetado es de 26,84 m<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta posibles épocas de mayor producción y mayor cantidad de productos y personal la superficie ocupada en planta por la sala de envasado será de 50 m<sup>2</sup>.

### 9.5.6 Expediciones

En esta sala se organizarán los productos en función de los pedidos para su posterior salida de fábrica.

Para la expedición de producto terminado en formato botellín se contará con espacio para 15 palets. Las dimensiones de cada palet son:

Para la expedición de producto terminado en formato barril se contará con espacio para 60 barriles. Las dimensiones de cada barril son:

El espacio necesario para cada barril se va a calcular considerándolo cuadrado en vez de cilíndrico y se apilarán tumbados en 2 filas, por lo que solo se necesita superficie para 30 barriles. La superficie mínima necesaria para el equipo será la siguiente:

Tabla 4.36 Superficie expediciones

EXPEDICIONES					
PALETS	Alto (m)	0.14	BARRILES	Alto (m)	0.29
	Largo (m)	0.79		Largo (m)	0.40
	Ancho (m)	0.60		Ancho (m)	0.40
	Ss (m <sup>2</sup> )	0.47		Ss (m <sup>2</sup> )	0.16
	Sg (m <sup>2</sup> )	0.47		Sg (m <sup>2</sup> )	0.16
	Se (m <sup>2</sup> )	0.09		Se (m <sup>2</sup> )	0.03
	S (m <sup>2</sup> por palet)	1.03		S (m <sup>2</sup> por barril)	0.34
	S (m <sup>2</sup> totales)	15.51		S (m <sup>2</sup> totales)	10.30

La superficie mínima de la sala de envasado y etiquetado es de 25,71 m<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta periodos de mayor producción o posibles ampliaciones del proceso, y el espacio necesario para desplazamientos de materia, la superficie ocupada en planta por la sala de expediciones será de 50 m<sup>2</sup>.

### 9.5.7 Oficinas

Se diseña una única oficina de 15 m<sup>2</sup>, para llevar a cabo todas las tareas administrativas.

### 9.5.8 Sala de descanso

Se diseña una sala de descanso para el personal de 15 m<sup>2</sup>.

### 9.5.9 Vestuarios

Se diseñan dos vestuarios con aseo de 15 m<sup>2</sup> cada uno, uno para mujeres y otro hombres.

### 9.5.10 Pasillos

Se contará con un espacio extra para el diseño de pasillos y zonas de entrada y salida de la industria que contarán con una superficie de 60 m<sup>2</sup>.

### 9.5.11 Dimensionado de las zonas en planta

La superficie mínima necesaria para la maquinaria y su utilización es de 428,8 m<sup>2</sup>, teniendo en cuenta épocas de mayor producción, ampliaciones en el proceso, pasillos, y zonas para el movimiento de materias y productos, la superficie real de las zonas en planta será de 540 m<sup>2</sup>.



La jornada laboral será de lunes a viernes en periodos de 8 horas comprendidas entre 06.00 a 15:00 H. Las entradas de los operarios se producirán escalonadas entre las 06:00 y 07:00 H.

Los 3 primeros días de la semana se llevarán a cabo tareas de producción del mosto cervecero, por el tipo de equipo utilizado, las cocciones se llevarán a cabo de manera continua, lo que nos permitirá obtener los 11,09 hl de mosto del lote en aproximadamente 8 horas. Entre cocidas y al final de la jornada se llevará cabo una higienización del equipo.

Jueves y viernes se realizarán funciones de envasado, paletizado, almacenamiento, limpieza y recepción de materias.

## **9.7 MANO DE OBRA**

El diseño de la jornada laboral y del proceso productivo condiciona los requerimientos del personal de la industria. Es necesaria la contratación de personal cualificado y la formación interna del resto de personal. En este caso vamos a contar con 6 personas en plantilla, que tendrán las siguientes responsabilidades:

### **9.7.1 Director comercial/ejecutivo**

El director ejecutivo de la fábrica se ocupará de definir las políticas, procedimientos y trámites legales de la empresa así como la contratación de personal. Otra de sus funciones será el trato con los clientes y la realización de ventas y contratos con clientes o empresas externas, estando en contacto directo con mercado.

### **9.7.2 Jefe de calidad e I+D+I**

Será el encargado de implantar los sistemas de calidad del proceso, y de controlar y verificar el cumplimiento de los mismos, así como de realizar la homologación de proveedores para asegurar que cumplen con los estándares exigidos. Otra de sus tareas será la realización de simulacros de seguridad alimentaria, retirada de producto y comunicación con la administración en caso de que surjan problemas de seguridad alimentaria.

En caso de que algún cliente esté interesado en otro tipo de producto, o que así lo desee el director ejecutivo, será el encargado de realizar pruebas de I+D+I.

### **9.7.3 Equipo de producción**

Dado que el proceso tiene una gran presencia de equipos semiautomáticos, este equipo contara inicialmente con 4 personas, las cuales deberán recibir formación previa en materia de calidad y seguridad alimentaria, para garantizar la calidad e higiene del proceso.

Una de estas personas será el jefe de producción, quien coordinará y asignará tareas al resto de miembros del equipo y organizará las jornadas. También llevará un control de stocks de materias del proceso y se encargara de realizar los pedidos de los mismos.

# ANEJO 5: ESTUDIO GEOTÉCNICO



## Índice

1	Antecedentes.....	3
2	Trabajos realizados .....	3
3	Resultados de los ensayos .....	3
3.1	calicata.....	3
3.2	Ensayo de penetración dinámica.....	4
3.3	Ensayos de laboratorio.....	4
4	Análisis de los resultados .....	4
4.1	Cimentaciones .....	4
4.2	Excavaciones.....	4
4.3	Nivel freático. Agresividad.....	5
4.4	Consideraciones respecto a la ejecución .....	5
5	Confirmación del estudio geotécnico .....	5
6	Conclusiones .....	5

## 1 Antecedentes

La industria se ubicará en las parcelas 45D Y 46D del polígono industrial El palomar, de Villamuriel de Cerrato (Palencia).

Este estudio se basará en el cumplimiento de la normativa vigente, recogida en el DB-SE del CTE, donde se especifica la competencia de la realización del estudio en el proyectista, técnico competente, o director de obra. Constará de prospecciones de campo, con el objetivo de conocer las características litológicas de la zona.

## 2 Trabajos realizados

Se ha realizado una calicata, obteniendo así una muestra alterada mediante una retroexcavadora. Y un ensayo de penetración mecánica tipo Borros.

El ensayo de penetración dinámica consiste en determinar la profundidad a la que se llega través del golpeo de una maza que realiza una punzada en el terreno.

El equipo utilizado para el ensayo consistía en una varilla cuadrada de 4 x 4 cm con 20 cm de altura, midiendo la resistencia del terreno en el número de golpes necesarios para penetrar los 20 cm de la varilla hasta alcanzar el rechazo.

Se considerará terminado el ensayo cuando se haya realizado una tanda de 100 golpes no se llegue los 20 cm de penetración, considerando que ha llegado al rechazo o alcanzo los 75 golpes con 3 penetraciones consecutivas de la varilla.

## 3 Resultados de los ensayos

### 3.1 CALICATA

Se determinan 3 niveles de suelo en la realización de la calicata. Dichos niveles son los siguientes:

- Nivel 1 (de 0 a 0,35 m): Tierra vegetal, con un grado de descomposición variable constituida por terrenos franco-arcillosos de color pardo amarillentos (10 YR 5/6), con presencia de elementos gruesos y consistencia blanda-seca con abundantes carbonatos y raíces.
- Nivel 2 (de 0,35 a 0,85): Fragmentos margocalizos de unos 2-3 cm de tamaño medio, llegando a observar de hasta 15 cm, pertenecientes a una matriz areno-arcillosa de color gris. Tiene abundante presencia de carbonatos.
- Nivel 3 (inferior a 0,85): Gravas margocalizas de 3 cm de tamaño medio, llegando a observar de hasta 12-14 cm, pertenecientes a una matriz arenosa de color marrón.

### 3.2 ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Este tipo de ensayo no permite identificar el terreno al no existir testificación, sin embargo resulta útil para diferenciar niveles con una densidad muy diferente, que usualmente se correlacionan con otros datos.

En el ensayo realizado se alcanzó el rechazo entre 6,5 y 6,7 m de profundidad, equivalente al nivel 3, gravas siliclásticas de origen cuaternario, se relaciona su aparición a partir de 0,85 m a través de la calicata.

### 3.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se determinan las características de los materiales recogidos en las pruebas de campo mediante la realización de ensayos granulométricos en laboratorio, y analizan también los límites de Atterberg y el contenido en sulfatos solubles de suelo y agua.

Los resultados de la muestra alterada recogida a 1 m de profundidad se recogen en la tabla siguiente:

*Tabla 5.1. Resultados granulometría*

Granulometría UNE	% Traspaso	Límites	Sulfatos
40	100	Líquido	No contiene
25	93,8	NP	No contiene
20	86,4	NP	No contiene
5	69,46	Plástico	No contiene
2	47,35	NP	No contiene
0,4	39,11	Ind. Plasticidad	No contiene
0,08	26,3	NP	No contiene

## 4 Análisis de los resultados

### 4.1 CIMENTACIONES

Las zapatas deben realizar sus apoyos a partir de los 0,4 m de profundidad con respecto a la cota de los ensayos realizados. Esta cota se corresponde con la superficie actual de la parcela.

### 4.2 EXCAVACIONES

Los niveles 1 y 2, en condiciones meteorológicas cambiantes, dadas sus características, admitirán taludes subverticales, por lo cual no se debería superar el 2H x 1V para grandes zanjas.

El nivel 3, se puede considerar para excavar, teniendo en cuenta sus materiales no permitirá taludes subverticales dada su baja cohesión, lo cual unido a la interacción con el freático implica inestabilidad.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, para asegurar la estabilidad de la excavación, los taludes no deberían superar la relación 2H x 1V.

### **4.3 NIVEL FREÁTICO. AGRESIVIDAD.**

En la calicata mecánica se establece el nivel freático a 3,2 m, se alcanzó esa profundidad en la calicata respecto a la cota de referencia, la cual se determina la superficie de la parcela.

No se ha encontrado presencia de sulfatos en los muestreos realizados.

Se realiza un ensayo del contenido de sulfatos en una muestra de agua del nivel freático a 3,2 m de profundidad con respecto a la cota de referencia. El resultado del ensayo fue 250 mg/l, según el código estructural no se considera un índice agresivo, ya que se admiten valores inferiores a 600 mg/l, por lo tanto no es necesario el uso de hormigón sulforresistente en la obra.

### **4.4 CONSIDERACIONES RESPECTO A LA EJECUCIÓN**

Los resultados obtenidos en el estudio permiten la ejecución de la obra, aunque según dicta la normativa, estos datos deberán referenciarse en la redacción del proyecto de ejecución por la dirección facultativa, para tomar si es preciso las acciones correctivas correspondientes.

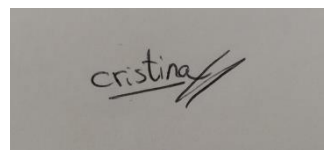
## **5 Confirmación del estudio geotécnico**

El director de la obra deberá, una vez iniciadas las excavaciones determinar la validez y suficiencia de los datos aportados en el presente estudio, adoptando en caso necesario la adecuación de medidas oportunas para una correcta adecuación de la cimentación y la estructura a las características del terreno.

## **6 Conclusiones**

Según los resultados de los ensayos realizados se determina una capacidad portante del suelo objeto de estudio de 0,25 N/mm<sup>2</sup>.

En Villamuriel de Cerrato a 3 de mayo de 2022.

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink that reads "cristina" followed by a flourish.

Fdo.: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

# **MEMORIA DE CÁLCULO**

## ÍNDICE

<b>MEMORIA DE CÁLCULO</b> .....	1
MEMORIA DE CÁLCULO.....	3
1. Justificación de la solución adoptada.....	3
1.1. Estructura.....	3
1.2. Cimentación.....	4
1.3. Método de cálculo.....	4
1.3.1. Hormigón armado.....	4
1.3.2. Acero laminado y conformado.....	5
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.....	5
1.4. Cálculos por Ordenador.....	5
2. Características de los materiales a utilizar.....	6
2.1. Hormigón armado.....	6
2.1.1. Hormigones.....	6
2.1.2. Acero en barras.....	6
2.1.3. Acero en Mallazos.....	6
2.1.4. Ejecución.....	7
2.2. Aceros laminados.....	7
2.3. Uniones entre elementos.....	7
2.4. Ensayos a realizar.....	7
2.4.1. Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	7
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.....	8
3. Acciones Gravitatorias.....	8
4. Acciones del viento.....	8
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros).....	8
4.2. Grado de aspereza.....	8
4.3. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).....	9
4.4. Con huecos:.....	9
5. Acciones térmicas y reológicas.....	9
6. Combinaciones de acciones consideradas.....	9
6.1. Hormigón Armado.....	9
6.2. Acero Laminado.....	10
6.3. Acero conformado.....	10
7. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....	10
7.1. Listado de pórticos.....	10
7.1.1. Datos de la obra.....	10
7.1.2. Datos de viento.....	11
7.1.3. Datos de nieve.....	11
7.1.4. Aceros en perfiles.....	12
7.1.5. Cargas en barras.....	12
7.2. Cálculo de correas.....	27
7.3. NUDOS.....	35

7.4.	barras.....	36
7.4.1.	características mecánicas .....	36
7.4.2.	materiales utilizados.....	37
7.4.3.	descripción .....	37
7.4.4.	resumen mediciones (acero) .....	40
7.4.5.	Cargas.....	40
7.4.6.	Flechas.....	94
7.5.	ARRIOSTRAMIENTO .....	99
7.6.	UNIONES.....	99
7.6.1.	Especificaciones .....	99
7.6.2.	Referencias y simbología.....	101
7.6.3.	Comprobaciones en placas de anclaje .....	102
7.6.4.	Medición .....	103
7.7.	CIMENTACIÓN .....	104
7.7.1.	Elementos de cimentación aislados.....	104



## MEMORIA DE CÁLCULO

### 1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

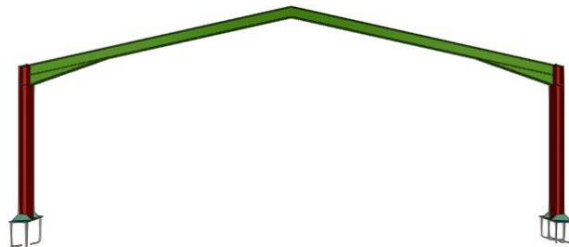
En el presente anejo se va a describir la elección de la nave proyectada para la industria, la cual se ha diseñado optimizando los espacios para conseguir unas instalaciones sostenibles y eficientes en el proceso productivo, asegurando un comportamiento estructural adecuado del edificio cumpliendo las especificaciones del código estructural y el DB SE.

#### 1.1. ESTRUCTURA

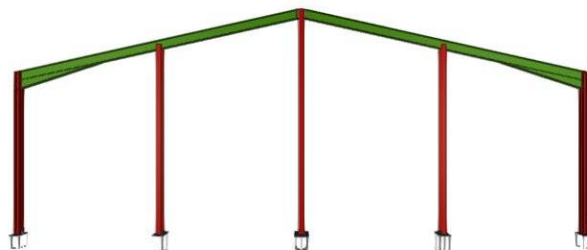
La nave tendrá una dimensión de 540 m<sup>2</sup> en una disposición de 18x30 m estructurado en una única planta. La planta estará dividida en 7 pórticos metálicos de acero laminado S275 separados 5 m entre sí, con las siguientes características:

- Altura alero: 5 m.
- Altura cumbrera: 7 m.
- Perfil de correas de cubierta: ZF-200x3.0. S235
- Distancia entre correas de cubierta: 1,5 m.
- Perfil de correas laterales: IPE100 S275
- Distancia entre corras laterales: 1 m.
- Pendiente cubierta: 22%.

Los pórticos tipo estarán formados por vigas con perfiles IPE330 simples con cartela inicial inferior de 1,6 m. y pilares con perfiles HE260B.



Los pórticos hastiales estarán formados por vigas con perfiles IPE270 simples con cartela inicial inferior de 1,6 m. pilares con perfiles HE160B y tres pilarillos centrales, uno de ellos entre las vigas y los otros dos a 4,5 m. de los pilares principales del pórtico todos ellos con perfiles HE160B.



ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

La estructura contará con una viga perimetral que unirá los pórticos con perfil IPE 120 y arriostramientos en cruz de San Andrés entre el primer y último vano con un perfil tirante redondo macizo R15 entre vigas y tirante R10 redondo macizo entre pilares.

Las correas tanto de cubierta como laterales estarán dispuestas en cada vano mediante fijación rígida.



## 1.2. CIMENTACIÓN

La cimentación estará formada por zapatas aisladas cuadradas de hormigón HA-25/P/30/XC2 unidas por vigas riostras perimetrales de 40x40 cm. El tamaño de las zapatas se dividirá en:

- Zapatas pórticos tipo: 290x290x70 cm con armadura superior e inferior de acero B400S 18Ø12c/16.
- Zapatas pórticos hastiales: 185x185x40 cm con armadura superior e inferior de acero B400S 7Ø12c/27.
- Zapatas pilarillos pórticos hastiales: 275x275x60 cm con armadura superior e inferior de acero B400S 15Ø12c/18.

## 1.3. MÉTODO DE CÁLCULO

### 1.3.1. HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el código estructural.

<p><b>Situaciones no sísmicas</b></p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$ <p><b>Situaciones sísmicas</b></p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$
--

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

### 1.3.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

### 1.3.3. MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

## 1.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. Todos los cálculos se han realizado con el programa "CYPE 2022. Versión Campus. Uso no profesional." Generador de pórticos, CYPE3D y CYPECAD.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

### 2.1. HORMIGÓN ARMADO

#### 2.1.1. HORMIGONES

	Elementos de Hormigón Armado	
	Toda la obra	Cimentación
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N	
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	500/300	
Tamaño máximo del árido (mm)	30	30
Tipo de ambiente (agresividad)	XC2	XC2
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	
Nivel de Control Previsto	Estadístico	
Coeficiente de Minoración	1.5	
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66

#### 2.1.2. ACERO EN BARRAS

	Toda la obra
Designación	B-400-S
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	400
Nivel de Control Previsto	Normal
Coeficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434.78

#### 2.1.3. ACERO EN MALLAZOS

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500

### 2.1.4. EJECUCIÓN

	Toda la obra
A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables <b>Permanentes/Variables</b>	1.35/1.5

### 2.2. ACEROS LAMINADOS

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

### 2.3. UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra
Sistema y Designación	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

### 2.4. ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguiente.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

#### 2.4.1. DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 70 mm.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

<b>Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero</b>		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
<b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

<b>Desplazamientos horizontales</b>	
<b>Local</b>	<b>Total</b>
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

## ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### 3. ACCIONES GRAVITATORIAS

- Peso cerramiento cubierta: 10 kg/m<sup>2</sup>.
- Sobrecarga del cerramiento: 40 kg/m<sup>2</sup>.
- Peso cerramiento laterales: 10 kg/m<sup>2</sup>.

### 4. ACCIONES DEL VIENTO

#### 4.1. ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)

A cumbre; 7 m.

#### 4.2. GRADO DE ASPEREZA

Grado de aspereza IV, zona urbana, industrial o forestal.

### 4.3. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)

La nave, está ubicada en el polígono industrial de Villamuriel de Cerrato, dicha ubicación pertenece a la zona eólica B, con una velocidad básica de 27 m/s.

### 4.4. CON HUECOS:

Sin huecos permanentemente abiertos.

## 5. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, no se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, al tener el edificio una longitud total inferior a 40 m.

## 6. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

### 6.1. HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

#### E.L.U. de rotura. Hormigón: Código estructural.

##### Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50

#### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código estructural.

##### Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50

## 6.2. ACERO LAMINADO

### E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

#### Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50

## 6.3. ACERO CONFORMADO

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

### E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

## 7. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

### 7.1. LISTADO DE PÓRTICOS

#### 7.1.1. DATOS DE LA OBRA

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m<sup>2</sup>



Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m<sup>2</sup>

#### Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 7.1.2. DATOS DE VIENTO

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 30.00

Con huecos:

- Área izquierda: 8.80

- Altura izquierda: 1.23

- Área derecha: 1.00

- Altura derecha: 2.00

- Área frontal: 18.75

- Altura frontal: 1.25

- Área trasera: 0.00

- Altura trasera: 0.00

1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior

2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior

3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior

4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior

5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior

7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior

8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior

9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior

10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior

11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior

12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

#### 7.1.3. DATOS DE NIEVE

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 720.00 m

Cubierta con resaltos

Exposición al viento: Normal

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

#### 7.1.4. ACEROS EN PERFILES

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm <sup>2</sup>	Módulo de elasticidad kp/cm <sup>2</sup>
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 9.00 m Luz derecha: 9.00 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 5.00 m Altura cumbrera: 7.00 m	Pórtico rígido

#### 7.1.5. CARGAS EN BARRAS

##### 7.1.5.1. PÓRTICO 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.39 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.39/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.39 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.39/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.39 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.39/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.39 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.39/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

7.1.5.2. Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.39 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.39/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.39 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.39/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.39 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.39/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.39 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.39/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

7.1.5.3. *Pórtico 3*

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

7.1.5.4. *Pórtico 4*

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

7.1.5.5. *Pórtico 5*

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

7.1.5.6. *Pórtico 6*

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.39 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.39/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.39 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.39/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.39 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.39/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.39 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.39/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.52 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

7.1.5.7. Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	3.00/5.00 m	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Faja	0.60/1.00 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.60/1.00 (R)	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Faja	0.60/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.39 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.39/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.39 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.39/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.84 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.84 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.84 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.84/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.84 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.84/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.16 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.16 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.16 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.16/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.16 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.16/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.39 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.39/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.39 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.39/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)



Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R: Posición relativa a la longitud de la barra.

EG: Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

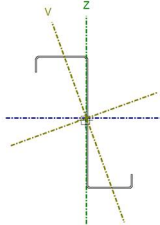
EXB: Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

## 7.2. CÁLCULO DE CORREAS

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-200x3.0	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.50 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida
Comprobación de resistencia	

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 73.13 %

### Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-200x3.0 Material: S235											
	Nudos		Longitud d (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>yz</sub> <sup>(4)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	z <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	α <sup>(5)</sup> (grados)
	17.268, 0.000, 5.163	17.268, 5.000, 5.163		5.000	11.31	687.20	137.79	-227.80	0.34	1.99	3.22
<p>Notas:</p> <p>(1) Inercia respecto al eje indicado</p> <p>(2) Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>(3) Coordenadas del centro de gravedad</p> <p>(4) Producto de inercia</p> <p>(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>											
	Pandeo			Pandeo lateral							
	Plano XY	Plano XZ		Ala sup.	Ala inf.						
β	0.00	1.00		0.00	0.00						
L <sub>K</sub>	0.000	5.000		0.000	0.000						
C <sub>1</sub>	-			1.000							
<p>Notación:</p> <p>β: Coeficiente de pandeo</p> <p>L<sub>K</sub>: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C<sub>1</sub>: Factor de modificación para el momento crítico</p>											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)											Estado		
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>		NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) <sub>Max</sub> Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.5 m η = 73.1	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m η = 11.5	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>CUMPLE</b> <b>η = 73.1</b>

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	
<p><i>Notación:</i>                      b / t: Relación anchura / espesor  <math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez                      N<sub>t</sub>: Resistencia a tracción                      N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión                      M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión. Eje Y                      M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión. Eje Z                      M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión biaxial                      V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Y                      V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Z                      N<sub>t</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a tracción y flexión                      N<sub>c</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a compresión y flexión                      NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a cortante, axil y flexión                      M<sub>t</sub>NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante                      x: Distancia al origen de la barra                      η: Coeficiente de aprovechamiento (%)                      N.P.: No procede</p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i>                      (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.                      (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.                      (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.                      (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.                      (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.                      (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.                      (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.                      (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.                      (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.                      (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

<b>Relación anchura / espesor</b> (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)	
Se debe satisfacer:	
$h/t \leq 250$	<b>h / t: 62.7</b> ✓
$b_1/t \leq 90$	<b>b<sub>1</sub> / t: 22.7</b> ✓
$c_1/t \leq 30$	<b>c<sub>1</sub> / t: 6.3</b> ✓
$b_2/t \leq 60$	<b>b<sub>2</sub> / t: 19.3</b> ✓
$c_2/t \leq 30$	<b>c<sub>2</sub> / t: 5.3</b> ✓
Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:	
$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$	<b>c<sub>1</sub> / b<sub>1</sub>: 0.279</b>
$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$	<b>c<sub>2</sub> / b<sub>2</sub>: 0.276</b>
Dónde:	
<b>h</b> : Altura del alma.	<b>h: 188.00mm</b>
<b>b<sub>1</sub></b> : Ancho del ala superior.	<b>b<sub>1</sub>: 68.00mm</b>
<b>c<sub>1</sub></b> : Altura del rigidizador del ala superior.	<b>c<sub>1</sub>: 19.00mm</b>
<b>b<sub>2</sub></b> : Ancho del ala inferior.	<b>b<sub>2</sub>: 58.00mm</b>
<b>c<sub>2</sub></b> : Altura del rigidizador del ala inferior.	<b>c<sub>2</sub>: 16.00mm</b>
<b>t</b> : Espesor.	<b>t: 3.00mm</b>
Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.	

**Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)  
 La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

**Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)  
 La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

**Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)  
La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

**Resistencia a flexión. Eje Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:	
$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$	$\eta: 0.731$ ✓
Para flexión positiva:	
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo 17.268, 0.000, 5.163, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(180°) H4.	
<b>M<sub>y,Ed</sub></b> : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	<b>M<sub>y,Ed</sub><sup>+</sup></b> : 1.111 t·m
Para flexión negativa:	
<b>M<sub>y,Ed</sub></b> : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	<b>M<sub>y,Ed</sub><sup>-</sup></b> : 0.000 t·m
La resistencia de cálculo a flexión <b>M<sub>c,Rd</sub></b> viene dada por:	
$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{MO}}$	<b>M<sub>c,Rd</sub></b> : 1.519 t·m
Dónde:	
<b>W<sub>el</sub></b> : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.	<b>W<sub>el</sub></b> : 66.58cm <sup>3</sup>
<b>f<sub>yb</sub></b> : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>yb</sub></b> : 2395.51kp/cm <sup>2</sup>
<b>γ<sub>MO</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>MO</sub></b> : 1.05

**Resistencia a pandeo lateral del ala superior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

**Resistencia a pandeo lateral del ala inferior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a flexión. Eje Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)  
La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a flexión biaxial** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)  
La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)  
La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:	
$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$	$\eta: 0.115$ ✓
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 17.268, 0.000, 5.163, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(180°) H4.	
<b>V<sub>Ed</sub></b> : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	<b>V<sub>E</sub></b> : 0.889 t
El esfuerzo cortante resistente de cálculo <b>V<sub>b,Rd</sub></b> viene dado por:	

$V_{b,Rd} = \frac{h_w \cdot t \cdot f_{bv}}{\sin \phi \cdot \gamma_{M0}}$	$V_{b,Rd}: 7.716 \text{ t}$
Dónde:	
$h_w$ : Altura del alma.	$h_w: 194.36 \text{ mm}$
$t$ : Espesor.	$t: 3.00 \text{ mm}$
$\phi$ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.	$\phi: 90.0 \text{ grados}$
$f_{bv}$ : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.	
$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$	$f_{bv}: 1389.40 \text{ kp/cm}^2$
Siendo $\bar{\lambda}_w$ : Esbeltez relativa del alma.	
$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$	$\bar{\lambda}_w: 0.75$
Dónde:	
$f_{yb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_{yb}: 2395.51 \text{ kp/cm}^2$
$E$ : Módulo de elasticidad.	$E: 2140672.78 \text{ kp/cm}^2$
$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M0}: 1.05$

**Resistencia a tracción y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a compresión y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a cortante, axil y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

### Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 94.27 %

Coordenadas del nudo inicial: 17.268, 5.000, 5.163

Coordenadas del nudo final: 17.268, 10.000, 5.163

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(180^\circ)$  H4 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

( $I_y = 687 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 138 \text{ cm}^4$ )

### Datos de correas laterales

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 100	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.  
Aprovechamiento: 38.17 %

Barra pésima en lateral

Perfil: IPE 100 Material: S275					
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas			
		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	
Inicial	Final				
0.000, 5.000, 0.500	0.000, 0.000, 0.500	5.000	10.30	171.00	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme					
Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β		0.00	1.00	0.00	0.00
L <sub>k</sub>		0.000	5.000	0.000	0.000
C <sub>m</sub>		1.000	1.000	1.000	1.000
C <sub>1</sub>		-			1.000
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>k</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico					

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ̄	λ <sub>w</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
pésima en lateral	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.833 m λ <sub>w</sub> ≤ λ <sub>w,max</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.5 m η = 38.2	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 5 m η = 4.3	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.833 m η < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>CUMPLE</b> <b>η = 38.2</b>
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ <sub>w</sub> : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>t</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (10) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

**Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)  
La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)	
Se debe satisfacer:	
$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$	<b>21.61 ≤ 246.60 ✓</b>
Dónde:	
<b>h<sub>w</sub></b> : Altura del alma.	<b>h<sub>w</sub></b> : 88.60 mm
<b>t<sub>w</sub></b> : Espesor del alma.	<b>t<sub>w</sub></b> : 4.10 mm
<b>A<sub>w</sub></b> : Área del alma.	<b>A<sub>w</sub></b> : 3.63 cm <sup>2</sup>
<b>A<sub>fc,ef</sub></b> : Área reducida del ala comprimida.	<b>A<sub>fc,ef</sub></b> : 3.14 cm <sup>2</sup>
<b>k</b> : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	<b>k</b> : 0.30
<b>E</b> : Módulo de elasticidad.	<b>E</b> : 2140673 kp/cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>yf</sub></b> : Límite elástico del acero del ala comprimida.	<b>f<sub>yf</sub></b> : 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>
Siendo:	
$f_{yf} = f_y$	

**Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

**Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)	
Se debe satisfacer:	
$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$	<b>η: 0.382 ✓</b>
Para flexión positiva:	
<b>M<sub>Ed</sub><sup>+</sup></b> : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	<b>M<sub>Ed</sub><sup>+</sup></b> : 0.000 t·m
Para flexión negativa:	
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo 0.000, 5.000, 0.500, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(270°) H1.	
<b>M<sub>Ed</sub><sup>-</sup></b> : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	<b>M<sub>Ed</sub><sup>-</sup></b> : 0.402 t·m
El momento flector resistente de cálculo <b>M<sub>c,Rd</sub></b> viene dado por:	
$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$	<b>M<sub>c,Rd</sub></b> : 1.052 t·m
Dónde:	
<b>Clase</b> : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.	<b>Clase</b> : 1
<b>W<sub>pl,y</sub></b> : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	<b>W<sub>pl,y</sub></b> : 39.40 cm <sup>3</sup>
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> : 2669.77 kp/cm <sup>2</sup>

$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$	
Siendo:	
$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y$ : 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>
$\gamma_{MO}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{MO}$ : 1.05
<b>Resistencia a pandeo lateral:</b> (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)	
No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.	

**Resistencia a flexión eje Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)  
La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

<b>Resistencia a corte Z</b> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)	
Se debe satisfacer:	
$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$	$\eta$ : 0.043 ✓
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 0.000, 0.500, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(270°) H1.	
$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed}$ : 0.337 t
El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:	
$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$	$V_{c,Rd}$ : 7.802 t
Dónde:	
$A_v$ : Área transversal a cortante.	$A_v$ : 5.06 cm <sup>2</sup>
$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$	
Siendo:	
$A$ : Área bruta de la sección transversal de la barra.	$A$ : 10.30 cm <sup>2</sup>
$b$ : Ancho de la sección.	$b$ : 55.00 mm
$t_f$ : Espesor del ala.	$t_f$ : 5.70mm
$t_w$ : Espesor del alma.	$t_w$ : 4.10mm
$r$ : Radio de acuerdo entre ala y alma.	$r$ : 7.00 mm
$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd}$ : 2669.77 kp/cm <sup>2</sup>
$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$	
Siendo:	
$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y$ : 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>
$\gamma_{MO}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{MO}$ : 1.05
<b>Abolladura por cortante del alma:</b> (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)	
Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:	
$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$	18.20 < 64.71 ✓
Dónde:	
$\lambda_w$ : Esbeltez del alma.	$\lambda_w$ : 18.20
$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$	

$\lambda_{\text{máx}}$ : Esbeltez máxima.	$\lambda_{\text{máx}}$ : 64.71
$\lambda_{\text{máx}} = 70 \cdot \varepsilon$	
$\varepsilon$ : Factor de reducción.	$\varepsilon$ : 0.92
$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f_y}}$	
Siendo:	
$f_{\text{ref}}$ : Límite elástico de referencia.	$f_{\text{ref}}$ : 2395.51 kp/cm <sup>2</sup>
$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y$ : 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{\text{Ed}}$  no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante  $V_{\text{c,Rd}}$ .

$V_{\text{Ed}} \leq \frac{V_{\text{c,Rd}}}{2}$	<b>0.206 t ≤ 3.901 t ✓</b>
--	----------------------------

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.833 m del nudo 0.000, 5.000, 0.500, para la combinación de acciones 0.80\*G1 + 0.80\*G2 + 1.50\*V(270°) H1.

$V_{\text{Ed}}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{\text{Ed}}$ : 0.206 t
$V_{\text{c,Rd}}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{\text{c,Rd}}$ : 7.802 t

**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a flexión, axil y cortante combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a torsión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

**Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Comprobación de flecha**

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.



Comprobación de flecha
Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 94.80 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 5.000, 0.500

Coordenadas del nudo final: 0.000, 0.000, 0.500

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(270^\circ)$  H1 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

( $I_y = 171 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 16 \text{ cm}^4$ )

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	14	124.33	6.91
Correas laterales	6	48.51	2.70

### 7.3. NUDOS

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	18.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	9.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	18.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	9.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	18.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	9.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	18.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	9.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	18.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	9.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N27	25.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	18.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	9.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	18.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	9.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	30.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	30.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	30.000	4.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	25.000	4.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	30.000	13.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N41	30.000	13.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	25.000	13.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	0.000	4.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	5.000	4.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	0.000	13.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	0.000	13.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	5.000	13.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 7.4. BARRAS

### 7.4.1. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N31/N32, N33/N34, N36/N35, N37/N38, N40/N41, N43/N44, N46/N5 y N47/N48
2	N2/N5, N4/N5, N32/N35 y N34/N35
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27 y N28/N29
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30 y N29/N30
5	N39/N38, N42/N41, N44/N45, N48/N49, N2/N7, N7/N12, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N12/N17, N4/N9, N9/N14, N19/N24, N24/N29, N29/N34 y N14/N19
6	N34/N42, N29/N41, N27/N38, N32/N39, N2/N45, N7/N44, N4/N49 y N9/N48
7	N28/N34, N33/N29, N31/N27, N26/N32, N6/N2, N1/N7, N8/N4 y N3/N9

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vy</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vz</sub> (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.27

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.60 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		3	HE 260 B, (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	126.67
		4	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.60 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.06
		5	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.69
		6	R 15, (R)	1.77	1.59	1.59	0.25	0.25	0.50
		7	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10

Notación:  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 I<sub>yy</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 I<sub>zz</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 I<sub>t</sub>: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

7.4.2. MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	ν	G (kp/cm <sup>2</sup> )	f <sub>v</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	α <sub>t</sub> (m/m°C)	γ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:  
 E: Módulo de elasticidad  
 ν: Módulo de Poisson  
 G: Módulo de cortadura  
 f<sub>v</sub>: Límite elástico  
 α<sub>t</sub>: Coeficiente de dilatación  
 γ: Peso específico

7.4.3. DESCRIPCIÓN

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β <sub>xy</sub>	β <sub>xz</sub>	L <sub>bSup.</sub> (m)	L <sub>bInf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 160 B (HEB)	-	4.600	0.400	0.20	0.65	5.000	1.000
		N3/N4	N3/N4	HE 160 B (HEB)	-	4.600	0.400	0.20	0.65	1.000	5.000
		N2/N44	N2/N5	IPE 270 (IPE)	0.082	4.528	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N44/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	4.528	0.082	0.50	0.50	1.000	3.000
		N4/N48	N4/N5	IPE 270 (IPE)	0.082	4.528	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N48/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	4.528	0.082	0.50	0.50	1.000	3.000
		N6/N7	N6/N7	HE 260 B (HEB)	-	4.512	0.488	0.20	0.65	5.000	1.000
		N8/N9	N8/N9	HE 260 B (HEB)	-	4.512	0.488	0.20	0.65	1.000	5.000
		N7/N45	N7/N10	IPE 330 (IPE)	0.134	4.476	-	0.50	0.50	1.000	3.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N45/N10	N7/N10	IPE 330 (IPE)	-	4.610	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N9/N49	N9/N10	IPE 330 (IPE)	0.134	4.476	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N49/N10	N9/N10	IPE 330 (IPE)	-	4.610	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N11/N12	N11/N12	HE 260 B (HEB)	-	4.512	0.488	0.20	0.65	5.000	1.000
		N13/N14	N13/N14	HE 260 B (HEB)	-	4.512	0.488	0.20	0.65	1.000	5.000
		N12/N15	N12/N15	IPE 330 (IPE)	0.134	9.086	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N14/N15	N14/N15	IPE 330 (IPE)	0.134	9.086	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N16/N17	N16/N17	HE 260 B (HEB)	-	4.512	0.488	0.20	0.65	5.000	1.000
		N18/N19	N18/N19	HE 260 B (HEB)	-	4.512	0.488	0.20	0.65	1.000	5.000
		N17/N20	N17/N20	IPE 330 (IPE)	0.134	9.086	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N19/N20	N19/N20	IPE 330 (IPE)	0.134	9.086	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N21/N22	N21/N22	HE 260 B (HEB)	-	4.512	0.488	0.20	0.65	5.000	1.000
		N23/N24	N23/N24	HE 260 B (HEB)	-	4.512	0.488	0.20	0.65	1.000	5.000
		N22/N25	N22/N25	IPE 330 (IPE)	0.134	9.086	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N24/N25	N24/N25	IPE 330 (IPE)	0.134	9.086	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N26/N27	N26/N27	HE 260 B (HEB)	-	4.512	0.488	0.20	0.65	5.000	1.000
		N28/N29	N28/N29	HE 260 B (HEB)	-	4.512	0.488	0.20	0.65	1.000	5.000
		N27/N39	N27/N30	IPE 330 (IPE)	0.134	4.476	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N39/N30	N27/N30	IPE 330 (IPE)	-	4.610	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N29/N42	N29/N30	IPE 330 (IPE)	0.134	4.476	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N42/N30	N29/N30	IPE 330 (IPE)	-	4.610	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N31/N32	N31/N32	HE 160 B (HEB)	-	4.600	0.400	0.20	0.65	5.000	1.000
		N33/N34	N33/N34	HE 160 B (HEB)	-	4.600	0.400	0.20	0.65	1.000	5.000
		N32/N38	N32/N35	IPE 270 (IPE)	0.082	4.528	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N38/N35	N32/N35	IPE 270 (IPE)	-	4.528	0.082	0.50	0.50	1.000	3.000
		N34/N41	N34/N35	IPE 270 (IPE)	0.082	4.528	-	0.50	0.50	1.000	3.000
		N41/N35	N34/N35	IPE 270 (IPE)	-	4.528	0.082	0.50	0.50	1.000	3.000
		N36/N35	N36/N35	HE 160 B (HEB)	-	6.843	0.157	1.00	1.00	-	-

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N37/N38	N37/N38	HE 160 B (HEB)	-	5.861	0.139	1.00	1.00	-	-
		N39/N38	N39/N38	IPE 120 (IPE)	-	4.920	0.080	0.50	0.50	-	-
		N40/N41	N40/N41	HE 160 B (HEB)	-	5.861	0.139	1.00	1.00	-	-
		N42/N41	N42/N41	IPE 120 (IPE)	-	4.920	0.080	0.50	0.50	-	-
		N34/N42	N34/N42	R 15 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N28/N34	N28/N34	R 10 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N33/N29	N33/N29	R 10 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N41	N29/N41	R 15 (R)	-	6.692	0.109	0.00	0.00	-	-
		N31/N27	N31/N27	R 10 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N38	N27/N38	R 15 (R)	-	6.692	0.109	0.00	0.00	-	-
		N32/N39	N32/N39	R 15 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N26/N32	N26/N32	R 10 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	HE 160 B (HEB)	-	5.861	0.139	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 120 (IPE)	0.080	4.920	-	0.50	0.50	-	-
		N2/N45	N2/N45	R 15 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 10 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 10 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N44	N7/N44	R 15 (R)	-	6.692	0.109	0.00	0.00	-	-
		N46/N5	N46/N5	HE 160 B (HEB)	-	6.843	0.157	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	HE 160 B (HEB)	-	5.861	0.139	1.00	1.00	-	-
		N48/N49	N48/N49	IPE 120 (IPE)	0.080	4.920	-	0.50	0.50	-	-
		N4/N49	N4/N49	R 15 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 10 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 10 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N48	N9/N48	R 15 (R)	-	6.692	0.109	0.00	0.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N29/N34	N29/N34	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-

Notación:  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
 Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

#### 7.4.4. RESUMEN MEDICIONES (ACERO)

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 160 B	58.000			0.315			2472.28			
			HE 260 B	50.000			0.592			4647.20			
						108.000			0.907			7119.48	
		IPE	IPE 270, Simple con cartelas	36.878			0.225			1439.31			
			IPE 330, Simple con cartelas	92.195			0.768			4906.16			
			IPE 120	80.000			0.106			828.96			
						209.074			1.099			7174.43	
		R	R 15	54.406			0.010			75.47			
			R 10	56.569			0.004			34.88			
						110.974			0.014			110.35	
						428.048			2.020		14404.26		

#### 7.4.5. CARGAS

Referencias:

'P1', 'P2':

Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.

Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).

Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.

Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.

Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

Cargas puntuales: t

Momentos puntuales: t·m.

Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: t/m.

Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Faja	0.045	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	0.100	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	0.129	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.146	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.129	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Faja	0.129	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Faja	0.100	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Faja	0.146	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Faja	0.129	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.174	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.028	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.174	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.028	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.070	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.100	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.061	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.061	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.152	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Faja	0.061	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Faja	0.100	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Faja	0.152	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Faja	0.061	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.098	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Faja	0.168	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.045	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N44	Peso propio	Trapezial	0.060	0.047	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N44	Peso propio	Faja	0.036	-	1.600	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N44	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N44	Peso propio	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N44	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N44	V(0°) H1	Faja	0.179	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(0°) H1	Faja	0.015	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(0°) H1	Faja	0.067	-	1.434	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(0°) H1	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H1	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H1	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H1	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H1	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H1	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(0°) H2	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H2	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H2	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H2	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H2	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H2	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H2	Faja	0.179	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(0°) H2	Faja	0.067	-	1.434	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(0°) H2	Faja	0.015	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(0°) H3	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N44	V(0°) H3	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H3	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H3	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H3	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H3	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H3	Faja	0.025	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(0°) H3	Faja	0.002	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(0°) H3	Faja	0.027	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(0°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(0°) H4	Faja	0.025	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(0°) H4	Faja	0.002	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(0°) H4	Faja	0.027	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(0°) H4	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(0°) H4	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H4	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H4	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N44	V(0°) H4	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H4	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H4	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(90°) H1	Faja	0.119	-	0.000	3.586	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(90°) H1	Faja	0.112	-	3.586	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N44	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N44	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(90°) H2	Faja	0.112	-	3.586	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(90°) H2	Faja	0.119	-	0.000	3.586	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(180°) H1	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H1	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N44	V(180°) H1	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(180°) H2	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H2	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H2	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H3	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(180°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(180°) H3	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H3	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N44	V(180°) H3	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H4	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H4	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(180°) H4	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N44	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N44	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N44	N(EI)	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N44	N(R) 1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N44	N(R) 2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N5	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N5	Peso propio	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N5	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N5	V(180°) H1	Faja	0.126	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(180°) H1	Faja	0.081	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N5	V(180°) H2	Faja	0.126	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(180°) H2	Faja	0.081	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N5	V(180°) H3	Faja	0.027	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(180°) H3	Faja	0.027	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N5	V(180°) H4	Faja	0.027	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(180°) H4	Faja	0.027	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N5	N(EI)	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N5	N(R) 1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N5	N(R) 2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N48	Peso propio	Trapezial	0.060	0.047	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N48	Peso propio	Faja	0.036	-	1.600	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N48	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N48	Peso propio	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N48	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N48	V(0°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(0°) H1	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(0°) H1	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H1	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(0°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(0°) H2	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H2	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H2	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H2	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N48	V(0°) H3	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H3	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N48	V(0°) H3	Trapezoidal	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H3	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(0°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(0°) H4	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H4	Trapezoidal	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H4	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N48	V(0°) H4	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(0°) H4	Trapezoidal	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N48	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N48	V(90°) H1	Faja	0.112	-	3.586	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(90°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(90°) H1	Faja	0.119	-	0.000	3.586	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N48	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N48	V(90°) H2	Faja	0.119	-	0.000	3.586	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(90°) H2	Faja	0.112	-	3.586	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(90°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N48	V(180°) H1	Faja	0.179	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(180°) H1	Faja	0.015	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(180°) H1	Faja	0.067	-	1.434	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(180°) H1	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H1	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H1	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H1	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H1	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H1	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H2	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H2	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H2	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H2	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H2	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H2	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H2	Faja	0.179	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(180°) H2	Faja	0.015	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(180°) H2	Faja	0.067	-	1.434	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(180°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N48	V(180°) H3	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H3	Faja	0.002	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N4/N48	V(180°) H3	Faja	0.027	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N48	V(180°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(180°) H3	Faja	0.025	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N4/N48	V(180°) H3	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H3	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H3	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H3	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H3	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H4	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H4	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H4	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H4	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(180°) H4	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H4	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N48	V(180°) H4	Faja	0.027	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N48	V(180°) H4	Faja	0.002	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N4/N48	V(180°) H4	Faja	0.025	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N4/N48	V(180°) H4	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N48	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N48	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N48	N(EI)	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N48	N(R) 1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N48	N(R) 2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N5	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N5	Peso propio	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N5	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(0°) H1	Faja	0.081	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(0°) H1	Faja	0.126	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N48/N5	V(0°) H2	Faja	0.081	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(0°) H2	Faja	0.126	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(0°) H3	Faja	0.027	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N5	V(0°) H3	Faja	0.027	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N5	V(0°) H4	Faja	0.027	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(0°) H4	Faja	0.027	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N48/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N48/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N48/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N48/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N48/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N48/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N48/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N48/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N5	N(EI)	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N5	N(R) 1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N5	N(R) 2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H1	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.293	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(0°) H4	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Faja	0.293	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.068	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.242	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.068	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.242	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.140	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	0.304	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H3	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H3	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Faja	0.304	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	0.180	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	0.196	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Faja	0.180	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Faja	0.335	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H3	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N9	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H4	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H3	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H4	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N45	Peso propio	Trapezial	0.082	0.064	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N45	Peso propio	Faja	0.049	-	1.600	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N45	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N45	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(0°) H1	Faja	0.134	-	1.434	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(0°) H1	Faja	0.244	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(0°) H1	Faja	0.097	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(0°) H2	Faja	0.134	-	1.434	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(0°) H2	Faja	0.244	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(0°) H2	Faja	0.097	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(0°) H3	Faja	0.054	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(0°) H3	Faja	0.041	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(0°) H3	Faja	0.013	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(0°) H4	Faja	0.041	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(0°) H4	Faja	0.054	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(0°) H4	Faja	0.013	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(90°) H1	Faja	0.018	-	3.586	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(90°) H1	Faja	0.019	-	0.000	3.586	Globales	0.000	-0.217	0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(90°) H2	Faja	0.019	-	0.000	3.586	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(90°) H2	Faja	0.018	-	3.586	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.161	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.161	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(180°) H3	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(180°) H4	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N45	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N45	N(R) 1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N45	N(R) 2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N10	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N10	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N10	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(180°) H1	Faja	0.161	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(180°) H1	Faja	0.253	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N10	V(180°) H2	Faja	0.161	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N10	V(180°) H2	Faja	0.253	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(180°) H3	Faja	0.053	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(180°) H3	Faja	0.053	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N10	V(180°) H4	Faja	0.053	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(180°) H4	Faja	0.053	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N10	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N10	N(R) 1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N10	N(R) 2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N49	Peso propio	Trapezial	0.082	0.064	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N49	Peso propio	Faja	0.049	-	1.600	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N49	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N49	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.161	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.161	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(0°) H3	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(0°) H4	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(90°) H1	Faja	0.018	-	3.586	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(90°) H1	Faja	0.019	-	0.000	3.586	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(90°) H2	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(90°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(90°) H2	Faja	0.019	-	0.000	3.586	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(90°) H2	Faja	0.018	-	3.586	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(180°) H1	Faja	0.134	-	1.434	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(180°) H1	Faja	0.244	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(180°) H1	Faja	0.097	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(180°) H2	Faja	0.244	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(180°) H2	Faja	0.134	-	1.434	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(180°) H2	Faja	0.097	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N49	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(180°) H3	Faja	0.054	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(180°) H3	Faja	0.041	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(180°) H3	Faja	0.013	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(180°) H4	Faja	0.041	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(180°) H4	Faja	0.054	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(180°) H4	Faja	0.013	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N49	V(270°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N49	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N49	N(R) 1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N49	N(R) 2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H1	Faja	0.161	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H1	Faja	0.253	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(0°) H2	Faja	0.161	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H2	Faja	0.253	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H3	Faja	0.053	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H3	Faja	0.053	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(0°) H4	Faja	0.053	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H4	Faja	0.053	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	N(R) 1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	N(R) 2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H2	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Faja	0.293	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H4	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H4	Faja	0.293	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	0.282	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	0.004	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Faja	0.282	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Faja	0.004	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Faja	0.140	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.304	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H3	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.304	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H1	Faja	0.180	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Faja	0.196	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Faja	0.180	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Faja	0.335	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.282	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.282	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H3	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N15	Peso propio	Trapezial	0.082	0.064	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.049	-	1.600	9.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.173	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.173	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H3	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H3	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H4	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H4	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezial	0.082	0.064	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.049	-	1.600	9.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H3	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H3	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(0°) H4	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H4	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.173	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.173	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H1	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H2	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Faja	0.293	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H4	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H4	Faja	0.293	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	0.092	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	0.122	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Faja	0.092	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Faja	0.122	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Faja	0.140	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H1	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Faja	0.304	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H3	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H3	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Faja	0.304	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.092	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.122	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.196	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Faja	0.092	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Faja	0.122	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Faja	0.335	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H3	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N20	Peso propio	Trapezial	0.082	0.064	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.049	-	1.600	9.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H3	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H3	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H4	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H4	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezial	0.082	0.064	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.049	-	1.600	9.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H3	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H3	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H4	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H4	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	0.293	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H3	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H3	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H4	Faja	0.293	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Faja	0.180	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Faja	0.180	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Faja	0.140	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H1	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Faja	0.304	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H3	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H3	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Faja	0.304	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	0.282	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	0.004	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	0.196	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N22	V(270°) H2	Faja	0.282	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Faja	0.004	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Faja	0.335	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.282	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.282	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N25	Peso propio	Trapezial	0.082	0.064	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Faja	0.049	-	1.600	9.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N25	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(180°) H1	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(180°) H1	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(180°) H3	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(180°) H3	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N25	V(180°) H4	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(180°) H4	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.173	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.173	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N25	N(E1)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Faja	0.049	-	1.600	9.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(0°) H1	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(0°) H1	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.161	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.253	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(0°) H3	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(0°) H3	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(0°) H4	Faja	0.053	-	0.000	7.786	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N25	V(0°) H4	Faja	0.053	-	7.786	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.134	-	1.434	9.220	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.323	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N24/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.054	-	1.434	9.220	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.054	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.173	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.173	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N25	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.293	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.258	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.293	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Faja	0.180	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Faja	0.180	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Faja	0.140	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.304	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.201	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.121	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.304	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.068	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.242	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.196	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	0.068	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	0.242	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	0.335	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.258	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N39	Peso propio	Trapezial	0.082	0.064	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N39	Peso propio	Faja	0.049	-	1.600	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N39	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N39	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(0°) H1	Faja	0.134	-	1.434	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(0°) H1	Faja	0.244	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(0°) H1	Faja	0.097	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N39	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(0°) H2	Faja	0.134	-	1.434	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(0°) H2	Faja	0.244	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(0°) H2	Faja	0.097	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(0°) H3	Faja	0.054	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(0°) H3	Faja	0.041	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(0°) H3	Faja	0.013	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(0°) H4	Faja	0.041	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(0°) H4	Faja	0.054	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(0°) H4	Faja	0.013	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(90°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.161	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.161	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(180°) H3	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(180°) H4	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(270°) H1	Faja	0.019	-	0.000	3.586	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(270°) H1	Faja	0.018	-	3.586	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(270°) H2	Faja	0.019	-	0.000	3.586	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	V(270°) H2	Faja	0.018	-	3.586	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N39	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N39	N(R) 1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N39	N(R) 2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N39/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N39/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N39/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N39/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(180°) H1	Faja	0.161	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(180°) H1	Faja	0.253	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N39/N30	V(180°) H2	Faja	0.161	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(180°) H2	Faja	0.253	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(180°) H3	Faja	0.053	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(180°) H3	Faja	0.053	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N39/N30	V(180°) H4	Faja	0.053	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(180°) H4	Faja	0.053	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N39/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N30	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	N(R) 1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	N(R) 2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N42	Peso propio	Trapezial	0.082	0.064	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N42	Peso propio	Faja	0.049	-	1.600	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N42	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N42	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.161	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.161	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(0°) H3	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(0°) H4	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(180°) H1	Faja	0.134	-	1.434	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(180°) H1	Faja	0.244	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(180°) H1	Faja	0.097	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(180°) H2	Faja	0.134	-	1.434	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(180°) H2	Faja	0.244	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(180°) H2	Faja	0.097	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(180°) H3	Faja	0.054	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(180°) H3	Faja	0.041	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(180°) H3	Faja	0.013	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(180°) H4	Faja	0.054	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(180°) H4	Faja	0.041	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(180°) H4	Faja	0.013	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(270°) H1	Faja	0.019	-	0.000	3.586	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(270°) H1	Faja	0.018	-	3.586	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(270°) H2	Faja	0.019	-	0.000	3.586	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	V(270°) H2	Faja	0.018	-	3.586	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N42	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N42	N(R) 1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N42	N(R) 2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N30	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N30	Peso propio	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N30	Q	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(0°) H1	Faja	0.161	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(0°) H1	Faja	0.253	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N42/N30	V(0°) H2	Faja	0.161	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(0°) H2	Faja	0.253	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(0°) H3	Faja	0.053	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(0°) H3	Faja	0.053	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N30	V(0°) H4	Faja	0.053	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N42/N30	V(0°) H4	Faja	0.053	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N42/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N42/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N42/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N42/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N42/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.335	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N42/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.175	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N42/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N42/N30	N(EI)	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N30	N(R) 1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N30	N(R) 2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Faja	0.045	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Faja	0.129	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Faja	0.100	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Faja	0.146	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Faja	0.129	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Faja	0.129	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H3	Faja	0.100	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Faja	0.146	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Faja	0.129	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Faja	0.090	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Faja	0.070	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Faja	0.061	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H1	Faja	0.100	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Faja	0.061	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Faja	0.152	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Faja	0.061	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Faja	0.100	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Faja	0.152	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H4	Faja	0.061	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	0.174	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	0.098	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	0.028	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Faja	0.174	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Faja	0.028	-	3.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Faja	0.168	-	3.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	Peso propio	Faja	0.045	-	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	Peso propio	Trapezial	0.060	0.047	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	Peso propio	Faja	0.036	-	1.600	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	Peso propio	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.067	-	1.434	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.015	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.179	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.067	-	1.434	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.015	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.179	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.025	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.002	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.027	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N38	V(0°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.025	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.002	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.027	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N38	V(0°) H4	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(90°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N38	V(90°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(180°) H1	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H1	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N38	V(180°) H1	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(180°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(180°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N38	V(180°) H2	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H2	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H2	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H3	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N38	V(180°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(180°) H3	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H3	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N38	V(180°) H3	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H4	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H4	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H4	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(180°) H4	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N38	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H4	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(270°) H1	Faja	0.112	-	3.586	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(270°) H1	Faja	0.119	-	0.000	3.586	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N38	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N38	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(270°) H2	Faja	0.112	-	3.586	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(270°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N32/N38	V(270°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N38	V(270°) H2	Faja	0.119	-	0.000	3.586	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N38	N(EI)	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	N(R) 1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	N(R) 2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Peso propio	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N38/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N38/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N38/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N38/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(180°) H1	Faja	0.126	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(180°) H1	Faja	0.081	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H2	Faja	0.126	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(180°) H2	Faja	0.081	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N38/N35	V(180°) H3	Faja	0.027	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(180°) H3	Faja	0.027	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H4	Faja	0.027	-	3.176	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H4	Faja	0.027	-	0.000	3.176	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N38/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N38/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N38/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	N(EI)	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	N(R) 1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	N(R) 2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N41	Peso propio	Trapezial	0.060	0.047	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N41	Peso propio	Faja	0.036	-	1.600	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N41	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N41	Peso propio	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N41	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(0°) H1	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H1	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(0°) H1	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(0°) H2	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H2	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H2	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(0°) H3	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H3	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(0°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(0°) H3	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(0°) H3	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H4	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(0°) H4	Trapezial	0.000	0.002	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H4	Faja	0.002	-	4.098	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H4	Trapezial	0.017	0.001	0.000	4.098	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(0°) H4	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(180°) H1	Faja	0.179	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(180°) H1	Faja	0.015	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(180°) H1	Faja	0.067	-	1.434	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(180°) H1	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H1	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H1	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H1	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H1	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N41	V(180°) H1	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H2	Faja	0.179	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(180°) H2	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H2	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H2	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H2	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H2	Faja	0.015	-	0.000	1.434	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(180°) H2	Faja	0.067	-	1.434	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(180°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(180°) H2	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H2	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H3	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H3	Faja	0.002	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(180°) H3	Faja	0.027	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(180°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(180°) H3	Faja	0.025	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(180°) H3	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H3	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H3	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H3	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H3	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H4	Faja	0.005	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H4	Faja	0.009	-	1.741	2.868	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H4	Faja	0.023	-	0.615	1.741	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H4	Faja	0.033	-	0.000	0.615	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(180°) H4	Faja	0.006	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H4	Faja	0.009	-	2.305	2.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	2.867	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N41	V(180°) H4	Faja	0.027	-	1.434	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(180°) H4	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(180°) H4	Faja	0.025	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(180°) H4	Faja	0.002	-	0.000	1.434	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(270°) H1	Faja	0.112	-	3.586	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N41	V(270°) H1	Faja	0.119	-	0.000	3.586	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N41	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N41	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N41	V(270°) H2	Faja	0.112	-	3.586	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N41	V(270°) H2	Faja	0.119	-	0.000	3.586	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N41	N(EI)	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N41	N(R) 1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N41	N(R) 2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	Peso propio	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(0°) H1	Faja	0.081	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(0°) H1	Faja	0.126	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N35	V(0°) H2	Faja	0.126	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N35	V(0°) H2	Faja	0.081	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(0°) H3	Faja	0.027	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(0°) H3	Faja	0.027	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N35	V(0°) H4	Faja	0.027	-	0.000	3.176	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(0°) H4	Faja	0.027	-	3.176	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N35	N(EI)	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	N(R) 1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	N(R) 2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	Peso propio	Faja	0.081	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	Peso propio	Triangular Izq.	0.081	-	6.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	V(0°) H1	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(0°) H1	Faja	0.181	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.181	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N35	V(0°) H2	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(0°) H2	Faja	0.263	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.263	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N35	V(0°) H3	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(0°) H3	Faja	0.181	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.181	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N35	V(0°) H4	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(0°) H4	Faja	0.263	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.263	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N35	V(90°) H1	Faja	0.097	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.097	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(90°) H2	Faja	0.097	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.097	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(90°) H2	Faja	0.126	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.126	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H1	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H1	Faja	0.181	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.181	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N35	V(180°) H2	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H2	Faja	0.273	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.273	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H3	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H3	Faja	0.181	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.181	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N35	V(180°) H4	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H4	Faja	0.273	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.273	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N35	V(270°) H1	Faja	0.226	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.226	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N35	V(270°) H1	Faja	0.176	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.176	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N35	V(270°) H2	Faja	0.226	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N35	V(270°) H2	Faja	0.302	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.302	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N38	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Peso propio	Faja	0.081	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Peso propio	Trapezial	0.081	0.041	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H1	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N38	V(0°) H1	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H2	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.263	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H2	Trapezial	0.263	0.132	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H3	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N38	V(0°) H3	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.263	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Trapezial	0.263	0.132	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N38	V(90°) H1	Faja	0.097	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(90°) H1	Trapezial	0.097	0.049	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(90°) H2	Faja	0.097	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(90°) H2	Trapezial	0.097	0.049	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(90°) H2	Faja	0.126	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N38	V(90°) H2	Trapezial	0.126	0.063	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N38	V(180°) H1	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.273	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Trapezial	0.273	0.137	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N38	V(180°) H3	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.273	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Trapezial	0.273	0.137	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N38	V(270°) H1	Faja	0.226	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N38	V(270°) H1	Trapezial	0.226	0.113	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N38	V(270°) H1	Faja	0.176	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N38	V(270°) H1	Trapezial	0.176	0.088	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N38	V(270°) H2	Faja	0.226	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N38	V(270°) H2	Trapezial	0.226	0.113	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N38	V(270°) H2	Faja	0.302	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N38	V(270°) H2	Trapezial	0.302	0.151	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N38	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Peso propio	Faja	0.081	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Peso propio	Trapezial	0.081	0.041	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.263	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Trapezial	0.263	0.132	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.263	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Trapezial	0.263	0.132	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H1	Faja	0.097	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H1	Trapezial	0.097	0.049	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H2	Faja	0.097	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H2	Trapezial	0.097	0.049	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H2	Faja	0.126	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N41	V(90°) H2	Trapezial	0.126	0.063	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.273	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Trapezial	0.273	0.137	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H4	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.273	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H4	Trapezial	0.273	0.137	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(270°) H1	Faja	0.226	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H1	Trapezial	0.226	0.113	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H1	Faja	0.176	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H1	Trapezial	0.176	0.088	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H2	Faja	0.226	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H2	Trapezial	0.226	0.113	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H2	Faja	0.302	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(270°) H2	Trapezial	0.302	0.151	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N41	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Faja	0.081	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Trapezial	0.081	0.041	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	V(0°) H1	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H1	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H1	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H1	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H1	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H1	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H1	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H1	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H1	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H1	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H1	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H2	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Faja	0.263	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Trapezial	0.263	0.132	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H3	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H3	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H3	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H3	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H3	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H3	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H3	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N44	V(0°) H3	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H3	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H3	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H3	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H4	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H4	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H4	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H4	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H4	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H4	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H4	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H4	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H4	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H4	Faja	0.263	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H4	Trapezial	0.263	0.132	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(90°) H1	Faja	0.226	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(90°) H1	Trapezial	0.226	0.113	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(90°) H2	Faja	0.226	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(90°) H2	Trapezial	0.226	0.113	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(90°) H2	Faja	0.126	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(90°) H2	Trapezial	0.126	0.063	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(180°) H1	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Faja	0.273	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Trapezial	0.273	0.137	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(180°) H3	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Faja	0.273	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Trapezial	0.273	0.137	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(270°) H1	Faja	0.097	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(270°) H1	Trapezial	0.097	0.049	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(270°) H1	Faja	0.176	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(270°) H1	Trapezial	0.176	0.088	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(270°) H2	Faja	0.097	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(270°) H2	Trapezial	0.097	0.049	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(270°) H2	Faja	0.302	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(270°) H2	Trapezial	0.302	0.151	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N45	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N5	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N5	Peso propio	Faja	0.081	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.081	-	6.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N5	V(0°) H1	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(0°) H1	Faja	0.181	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.181	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N5	V(0°) H2	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(0°) H2	Faja	0.263	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.263	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N5	V(0°) H3	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(0°) H3	Faja	0.181	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.181	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N5	V(0°) H4	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(0°) H4	Faja	0.263	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.263	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N5	V(90°) H1	Faja	0.226	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.226	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N5	V(90°) H2	Faja	0.226	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N5	V(90°) H2	Faja	0.126	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.126	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H1	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H1	Faja	0.181	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.181	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N5	V(180°) H2	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H2	Faja	0.273	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.273	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H3	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H3	Faja	0.181	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.181	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N5	V(180°) H4	Faja	0.259	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.259	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H4	Faja	0.273	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.273	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N5	V(270°) H1	Faja	0.097	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.097	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N5	V(270°) H1	Faja	0.176	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.176	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N5	V(270°) H2	Faja	0.097	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.097	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N5	V(270°) H2	Faja	0.302	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.302	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Faja	0.081	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Trapezial	0.081	0.041	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H1	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(0°) H1	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Faja	0.263	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Trapezial	0.263	0.132	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H3	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(0°) H3	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.157	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.156	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.156	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.154	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.153	-	5.622	5.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.149	-	5.750	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.137	-	5.889	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.064	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.058	-	5.000	5.153	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.042	-	5.153	5.398	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.023	-	5.398	5.644	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.005	-	5.644	5.889	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Faja	0.263	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H4	Trapezial	0.263	0.132	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	V(90°) H1	Faja	0.226	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N48	V(90°) H1	Trapezial	0.226	0.113	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N48	V(90°) H2	Faja	0.226	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N48	V(90°) H2	Trapezial	0.226	0.113	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N48	V(90°) H2	Faja	0.126	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	V(90°) H2	Trapezial	0.126	0.063	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H1	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H1	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H1	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H1	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H1	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H1	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H1	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H1	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H1	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H1	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H1	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H2	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H2	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H2	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H2	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	-1.000	-0.000	0.000

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N48	V(180°) H2	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H2	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H2	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H2	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H2	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H2	Faja	0.273	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H2	Trapezial	0.273	0.137	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H3	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H3	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H3	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H3	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H3	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H3	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H3	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H3	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H3	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H3	Faja	0.181	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H3	Trapezial	0.181	0.090	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H4	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H4	Faja	0.064	-	5.000	5.133	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H4	Faja	0.035	-	5.133	5.378	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H4	Faja	0.006	-	5.378	5.622	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(180°) H4	Faja	0.209	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H4	Faja	0.206	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H4	Faja	0.198	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H4	Faja	0.185	-	5.500	5.622	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H4	Trapezial	0.178	0.129	5.622	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H4	Faja	0.273	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H4	Trapezial	0.273	0.137	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	V(270°) H1	Faja	0.097	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(270°) H1	Trapezial	0.097	0.049	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(270°) H1	Faja	0.176	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(270°) H1	Trapezial	0.176	0.088	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N48	V(270°) H2	Faja	0.097	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(270°) H2	Trapezial	0.097	0.049	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N48	V(270°) H2	Faja	0.302	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N48	V(270°) H2	Trapezial	0.302	0.151	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

### 7.4.6. FLECHAS

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.760	3.91	3.680	0.55	2.760	5.90	1.150	0.99
	2.760	L/>1000	3.680	L/>1000	2.760	L/>1000	3.680	L/>1000
N3/N4	2.760	3.91	2.760	0.82	2.760	5.90	2.760	1.60
	2.760	L/>1000	3.220	L/>1000	2.760	L/>1000	3.220	L/>1000
N2/N5	4.077	35.93	1.599	1.06	4.077	59.84	1.599	1.29
	4.077	L/229.8	1.599	L/>1000	4.077	L/230.2	1.599	L/>1000
N4/N5	4.077	35.83	1.599	1.04	4.077	60.22	1.599	1.22
	4.077	L/230.2	1.599	L/>1000	3.852	L/231.2	1.599	L/>1000
N6/N7	2.030	0.63	3.158	3.19	2.030	1.24	3.158	3.92
	2.030	L/>1000	3.384	L/>1000	2.030	L/>1000	3.384	L/>1000
N8/N9	2.030	0.63	3.158	3.05	2.030	1.24	3.158	3.67
	2.030	L/>1000	3.384	L/>1000	2.030	L/>1000	3.384	L/>1000
N7/N10	4.255	2.94	6.089	13.76	4.255	5.48	6.089	16.86
	4.255	L/>1000	6.089	L/543.8	4.476	L/>1000	5.859	L/550.2
N9/N10	4.255	3.09	5.859	14.13	4.476	5.67	6.089	17.26
	4.255	L/>1000	5.859	L/529.9	4.255	L/>1000	6.089	L/530.9
N11/N12	2.030	0.60	3.158	3.21	2.030	1.19	3.158	3.86
	2.030	L/>1000	3.384	L/>1000	2.030	L/>1000	3.384	L/>1000
N13/N14	2.030	0.60	3.158	3.07	2.030	1.20	3.158	3.60
	2.030	L/>1000	3.384	L/>1000	2.030	L/>1000	3.384	L/>1000
N12/N15	1.601	0.13	6.003	13.88	1.601	0.26	6.003	16.81
	1.601	L/>1000	6.003	L/539.3	1.601	L/>1000	6.003	L/541.5
N14/N15	1.601	0.13	6.003	14.21	1.601	0.26	6.003	17.18
	1.601	L/>1000	6.003	L/526.8	1.601	L/>1000	6.003	L/529.8

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N16/N17	2.030	0.57	3.158	3.21	2.030	1.15	3.158	3.86
	2.030	L/(>1000)	3.384	L/(>1000)	2.030	L/(>1000)	3.384	L/(>1000)
N18/N19	2.030	0.58	3.158	3.07	2.030	1.15	3.158	3.60
	2.030	L/(>1000)	3.384	L/(>1000)	2.030	L/(>1000)	3.384	L/(>1000)
N17/N20	1.601	0.12	6.003	13.88	1.601	0.25	6.003	16.81
	1.601	L/(>1000)	6.003	L/539.3	1.601	L/(>1000)	6.003	L/539.8
N19/N21	1.601	0.13	6.003	14.21	1.601	0.25	6.003	17.18
	1.601	L/(>1000)	6.003	L/526.8	1.601	L/(>1000)	6.003	L/530.4
N21/N22	2.030	0.62	3.158	3.21	2.030	1.19	3.158	3.86
	2.030	L/(>1000)	3.384	L/(>1000)	2.030	L/(>1000)	3.384	L/(>1000)
N23/N24	2.030	0.62	3.158	3.07	2.030	1.20	3.158	3.60
	2.030	L/(>1000)	3.384	L/(>1000)	2.030	L/(>1000)	3.384	L/(>1000)
N22/N23	1.601	0.13	6.003	13.88	1.601	0.26	6.003	16.81
	1.601	L/(>1000)	6.003	L/539.3	1.601	L/(>1000)	6.003	L/542.9
N24/N25	1.601	0.14	6.003	14.21	1.601	0.26	6.003	17.18
	1.601	L/(>1000)	6.003	L/526.8	1.601	L/(>1000)	6.003	L/529.5
N26/N27	2.030	0.67	3.158	3.19	2.030	1.24	3.158	3.92
	2.030	L/(>1000)	3.384	L/(>1000)	2.030	L/(>1000)	3.158	L/(>1000)
N28/N29	2.030	0.67	3.158	3.05	2.030	1.24	3.158	3.67
	2.030	L/(>1000)	3.384	L/(>1000)	2.030	L/(>1000)	3.384	L/(>1000)
N27/N30	4.255	2.94	6.089	13.76	4.255	5.79	6.089	16.86
	4.255	L/(>1000)	6.089	L/543.8	4.255	L/(>1000)	5.628	L/551.9
N29/N31	4.255	3.09	5.859	14.13	4.476	5.67	6.089	17.26
	4.255	L/(>1000)	5.859	L/529.9	4.255	L/(>1000)	5.859	L/530.0
N31/N32	2.760	3.91	3.680	0.55	2.760	7.15	1.150	0.99
	2.760	L/(>1000)	3.680	L/(>1000)	2.760	L/(>1000)	3.680	L/(>1000)
N33/N34	2.760	3.91	2.760	1.05	2.760	7.14	2.760	1.82
	2.760	L/(>1000)	2.760	L/(>1000)	2.760	L/(>1000)	2.760	L/(>1000)
N32/N33	4.077	35.93	1.599	1.06	4.077	71.62	1.599	1.29
	3.852	L/221.9	1.599	L/(>1000)	3.852	L/222.1	1.599	L/(>1000)
N34/N35	3.852	35.97	1.599	1.04	4.077	71.78	1.599	1.22
	3.852	L/220.9	1.599	L/(>1000)	3.852	L/221.7	1.599	L/(>1000)
N2/N32	10.000	14.32	17.500	1.38	25.000	17.95	25.000	0.17
	10.000	L/(>1000)	5.000	L/(>1000)	20.625	L/(>1000)	5.000	L/(>1000)
N4/N34	20.000	14.89	17.500	1.38	25.000	18.74	5.000	0.17
	20.000	L/(>1000)	5.000	L/(>1000)	20.313	L/(>1000)	5.000	L/(>1000)
N36/N35	5.474	0.58	1.711	10.92	5.474	1.10	1.711	18.57
	5.474	L/(>1000)	1.711	L/626.5	5.474	L/(>1000)	1.711	L/641.3
N37/N38	1.172	0.50	3.517	6.11	4.689	0.95	3.517	10.33
	1.172	L/(>1000)	3.517	L/959.5	1.172	L/(>1000)	3.517	L/966.1
N39/N38	3.382	10.55	2.768	4.87	3.382	20.23	2.768	8.25
	3.382	L/466.3	2.768	L/(>1000)	3.382	L/467.3	3.075	L/(>1000)
N40/N41	4.689	0.54	3.517	6.06	4.689	0.94	3.517	10.32
	4.689	L/(>1000)	3.517	L/966.6	4.689	L/(>1000)	3.517	L/975.5
N42/N41	3.382	10.59	2.768	4.93	3.382	20.26	2.768	8.27
	3.382	L/464.7	2.768	L/999.0	3.382	L/465.5	3.075	L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N34/N4 2	5.526	0.00	5.951	0.00	5.101	0.00	4.676	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N28/N3 4	6.187	0.00	6.187	0.00	6.629	0.00	6.629	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N33/N2 9	5.303	0.00	5.745	0.00	3.977	0.00	5.745	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N29/N4 1	5.855	0.00	4.601	0.00	5.855	0.00	5.855	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N31/N2 7	3.977	0.00	5.745	0.00	6.187	0.00	4.419	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N27/N3 8	4.601	0.00	5.855	0.00	4.601	0.00	5.437	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N32/N3 9	5.951	0.00	6.376	0.00	5.951	0.00	6.376	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N26/N3 2	6.629	0.00	5.745	0.00	4.419	0.00	5.745	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N43/N4 4	1.172	0.50	3.517	6.11	4.689	0.95	3.517	8.90
	1.172	L/(>1000)	3.517	L/959.5	1.172	L/(>1000)	3.224	L/968.6
N44/N4 5	1.538	9.68	1.845	4.74	1.538	16.68	2.152	8.11
	1.538	L/471.0	1.845	L/(>1000)	1.538	L/472.1	1.845	L/(>1000)
N2/N45	3.825	0.00	5.101	0.00	3.825	0.00	5.101	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N6/N2	6.629	0.00	6.629	0.00	6.629	0.00	5.745	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N1/N7	3.977	0.00	5.745	0.00	3.977	0.00	5.745	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N7/N44	4.601	0.00	5.019	0.00	4.601	0.00	5.019	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N46/N5	5.474	0.58	2.053	7.74	5.474	1.10	1.711	15.35
	5.474	L/(>1000)	2.053	L/884.1	5.474	L/(>1000)	2.053	L/916.5
N47/N4 8	4.689	0.54	3.517	6.06	4.689	0.94	3.517	8.93
	4.689	L/(>1000)	3.517	L/966.6	4.689	L/(>1000)	3.517	L/987.1
N48/N4 9	1.538	9.67	1.845	4.74	1.538	16.72	2.152	8.07
	1.538	L/472.2	1.845	L/(>1000)	1.538	L/473.0	1.845	L/(>1000)
N4/N49	5.951	0.00	3.825	0.00	5.951	0.00	3.825	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N8/N4	6.629	0.00	4.861	0.00	6.629	0.00	4.861	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N3/N9	4.861	0.00	5.745	0.00	3.977	0.00	4.419	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N9/N48	5.019	0.00	5.019	0.00	5.019	0.00	6.274	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

• 1.1.1.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{sw}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_y$	$M_y V_z$	



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_V$	$M_Z$	$V_Z$	$V_Y$	$M_V V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_V M_Z$	$N M_V M_Z V_Y V_Z$	$M_t$	$M_V V_Z$	$M_V V_Y$	
N36/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.842 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 95.6$	x: 6.843 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 99.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 99.3$
N37/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.86 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 47.3$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 11.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 11.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.6$
N39/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 35.5$	x: 4.92 m $\eta = 17.5$	x: 4.92 m $\eta = 30.3$	x: 4.92 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.92 m $\eta = 90.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 4.92 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 90.7$
N40/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.86 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 47.1$	x: 5.861 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 11.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 11.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.1$
N42/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 35.6$	x: 4.92 m $\eta = 17.7$	x: 4.92 m $\eta = 30.5$	x: 4.92 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.92 m $\eta = 91.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 4.92 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 91.3$
N43/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.86 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 38.6$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 9.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 43.4$
N44/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 23.6$	x: 0.08 m $\eta = 17.6$	x: 0.08 m $\eta = 27.5$	x: 0.08 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 56.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.08 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 56.8$
N46/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.842 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 77.5$	x: 6.843 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 83.3$
N47/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.86 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 38.8$	x: 5.861 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 9.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 43.0$
N48/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 23.7$	x: 0.08 m $\eta = 17.6$	x: 0.08 m $\eta = 27.4$	x: 0.08 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 57.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.08 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 57.6$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.6$	$\eta = 28.6$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 30.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 30.3$
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 8.1$	$\eta = 26.5$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 28.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 28.2$
N17/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 8.1$	$\eta = 30.0$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 31.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 31.6$
N22/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 8.1$	$\eta = 31.9$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 33.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 33.6$
N27/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.6$	$\eta = 43.3$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 44.9$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 44.9$
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 8.1$	$\eta = 28.2$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 29.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 29.8$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.6$	$\eta = 28.8$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 30.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 30.5$
N9/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 8.1$	$\eta = 26.5$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 28.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 28.2$
N19/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 8.0$	$\eta = 30.0$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 31.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 31.6$
N24/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 8.1$	$\eta = 31.9$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 33.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 33.6$
N29/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.6$	$\eta = 43.4$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 45.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 45.0$
N14/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 8.0$	$\eta = 28.2$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.5 m $\eta = 29.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 29.8$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_Y$	$M_Z$	$V_Z$	$V_Y$	$M_V V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	$M_t$	$M_V V_Z$	$M_V V_Y$		
N34/N42	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 76.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 76.3$	
N28/N34	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 40.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 40.2$	
N33/N29	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 48.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 48.1$	
N29/N41	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 67.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 67.0$	
N31/N27	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 47.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 47.9$	
N27/N38	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 67.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 67.2$	
N32/N39	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 76.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 76.0$	
N26/N32	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 40.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 40.0$	
N2/N45	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 50.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 50.4$	
N6/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 43.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 43.2$	



ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$	$M_tV_z$	$M_tV_y$	
N1/N7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 44.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 44.7$
N7/N44	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 67.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 67.2$
N4/N49	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 50.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 50.9$
N8/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 43.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 43.4$
N3/N9	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 44.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 44.9$
N9/N48	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 67.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 67.0$

Notación:

$\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  
 $N_t$ : Resistencia a tracción  
 $N_c$ : Resistencia a compresión  
 $M_y$ : Resistencia a flexión eje Y  
 $M_z$ : Resistencia a flexión eje Z  
 $V_z$ : Resistencia a corte Z  
 $V_y$ : Resistencia a corte Y  
 $M_yV_z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
 $M_zV_y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
 $NM_yM_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $NM_yM_zV_yV_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M_tV_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 $M_tV_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 $x$ : Distancia al origen de la barra  
 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

## 7.5. ARRIOSTRAMIENTO

Para reforzar la nave se dispondrán barras formando arriostramientos en Cruz de San Andrés entre pilares y vigas del primer y último vano. Para ello se utilizarán las siguientes barras:

- Entre pilares: Tirante con perfil R10 S275
- Entre vigas: Tirante con perfil R15 S275

## 7.6. UNIONES

### 7.6.1. ESPECIFICACIONES

Norma:

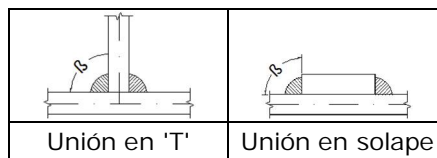
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

- c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

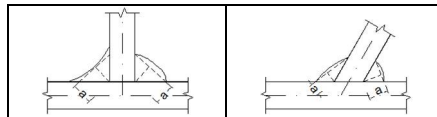
Tensión de Von Mises	$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$
Tensión normal	$\sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$
	Donde $K = 1$ .

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

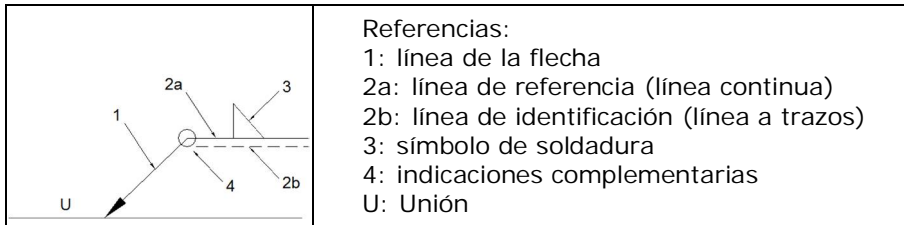
**7.6.2. REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA**

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras



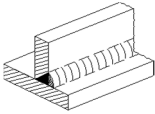

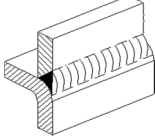

Referencias 1, 2a y 2b

<p>El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.</p>	<p>El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.</p>

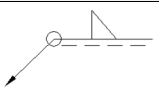

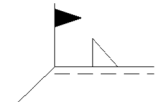
Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

**7.6.3. COMPROBACIONES EN PLACAS DE ANCLAJE**

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

- a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

- c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

#### 7.6.4. MEDICIÓN

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	5282
			4	25676
			5	56328
			6	18361
			7	23840
			8	3348
			10	1748
		A tope en bisel simple	4	1120
			6	1120
			8	2480
			10	780
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	1508
			7	503
	8		4046	
	9		2011	
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	8497
			4	15051
5			2968	
6			19977	
7			14012	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	137x75x11	7.11
		8	134x75x11	6.94
		8	134x135x11	12.50
		20	225x120x12	50.87
		20	230x120x12	52.11
	Chapas	4	135x255x7	7.57
		4	165x300x11	17.10
		5	190x370x12	33.11
	Total			

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	560	1.51
		L50x6	560	2.48
		L60x8	1240	8.72
		L70x10	390	3.98
		Total		

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	32	T10
	32	T15
Arandelas	16	A10
	16	A15

Placas de anclaje					
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Placa base	2	300x300x14	19.78	
		2	300x300x15	21.20	
		2	350x350x15	28.85	
		2	400x400x15	37.68	
		2	450x450x18	57.23	
		10	600x600x22	621.72	
	Rigidizadores pasantes	4	350/160x100/0x5	4.00	
		4	400/200x100/0x7	6.59	
		20	600/270x200/35x10	145.66	
		2	450/250x100/0x11	6.04	
		2	450/250x100/0x14	7.69	
	Rigidizadores no pasantes	4	70/5x100/35x5	0.77	
		Total			957.21
	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 14 - L = 348 + 136	4.68
8			Ø 14 - L = 349 + 136	4.69	
8			Ø 16 - L = 501 + 155	8.29	
16			Ø 16 - L = 351 + 155	12.79	
8			Ø 20 - L = 458 + 194	12.87	
8			Ø 20 - L = 408 + 194	11.88	
40			Ø 25 - L = 567 + 243	124.82	
20			Ø 32 - L = 674 + 311	124.35	
			Total		

## 7.7. CIMENTACIÓN

### 7.7.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

#### 7.1.5.8. Descripción

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N31 y N33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185 cm Ancho zapata Y: 185 cm Canto: 40 cm	Sup X: 7Ø12c/27 Sup Y: 7Ø12c/27 Inf X: 7Ø12c/27 Inf Y: 7Ø12c/27
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 145 cm Ancho inicial Y: 145 cm Ancho final X: 145 cm Ancho final Y: 145 cm Ancho zapata X: 290 cm Ancho zapata Y: 290 cm Canto: 70 cm	Sup X: 18Ø12c/16 Sup Y: 18Ø12c/16 Inf X: 18Ø12c/16 Inf Y: 18Ø12c/16
N36, N37, N40, N43, N46 y N47	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 137.5 cm Ancho inicial Y: 137.5 cm Ancho final X: 137.5 cm Ancho final Y: 137.5 cm Ancho zapata X: 275 cm Ancho zapata Y: 275 cm Canto: 60 cm	Sup X: 15Ø12c/18 Sup Y: 15Ø12c/18 Inf X: 15Ø12c/18 Inf Y: 15Ø12c/18

Medición

Referencias: N1, N3, N31 y N33		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Totales	Longitud (m)	49.00	
	Peso (kg)	43.52	43.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	53.90	
	Peso (kg)	47.87	47.87
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.80 18x2.49	50.40 44.75
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.80 18x2.49	50.40 44.75
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.80 18x2.49	50.40 44.75
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.80 18x2.49	50.40 44.75
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	201.60 179.00	179.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	221.76 196.90	196.90

Referencias: N36, N37, N40, N43, N46 y N47		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.65 15x2.35	39.75 35.29
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.65 15x2.35	39.75 35.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.65 15x2.35	39.75 35.29
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.65 15x2.35	39.75 35.29
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	159.00 141.16	141.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	174.90 155.28	155.28

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, CN (kg)	Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N1, N3, N31 y N33	4x47.87	4x1.37	4x0.34
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	10x196.90	10x5.89	10x0.84
Referencias: N36, N37, N40, N43, N46 y N47	6x155.28	6x4.54	6x0.76
Totales	3092.16	91.57	14.32

Comprobación

Referencia: N1
Dimensiones: 185 x 185 x 40



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.159 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.159 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.301 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 54.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 280.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.03 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.92 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.57 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.25 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N1		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.12		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 19.51 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 19.51 t		
Referencia: N3		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N3		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.159 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.159 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.327 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 58.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 91.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.03 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.34 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.57 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.01 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.23 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:		
	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N3		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 19.51 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 19.51 t		
Referencia: N6		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.731 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.149 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1010.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.53 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.77 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.05 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N6		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.42		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 48.90 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 48.90 t		
Referencia: N8		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N8		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.515 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.731 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.03 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1010.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.7 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 3.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.03 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 2.78 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.19 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.1 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N8:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N8		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 48.90 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 48.90 t		
Referencia: N11		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N11		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.571 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.734 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.142 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1836.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 49.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.34 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.77 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.54 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.09 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:		
	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N11		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.42		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 48.90 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 48.90 t		
Referencia: N13		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.514 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.734 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.029 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1833.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.04 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.79 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.19 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.14 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N13		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 48.90 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 48.90 t		
Referencia: N16		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N16		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.571 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.734 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.142 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1884.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 49.5 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 3.53 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.34 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 2.77 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.54 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.09 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N16:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N16		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.42		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 48.90 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 48.90 t		
Referencia: N18		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N18		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.514 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.734 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.029 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1881.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.04 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.79 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.19 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.14 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:		
	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N18		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 48.90 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 48.90 t		
Referencia: N21		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.571 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.734 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.142 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1917.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 49.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.34 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.77 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.54 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.09 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N21		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.42		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 48.90 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 48.90 t		
Referencia: N23		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N23		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.514 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.734 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.029 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1913.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.0 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 3.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.04 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 2.79 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.19 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.14 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N23:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N23		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 48.90 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 48.90 t		
Referencia: N26		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N26		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.731 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.149 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1452.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.53 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.77 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.05 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:		
	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N26		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.42		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 48.90 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 48.90 t		
Referencia: N28		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.515 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.731 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.03 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1446.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.03 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.78 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.19 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.1 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N28		
Dimensiones: 290 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 48.90 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 48.90 t		
Referencia: N31		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N31		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.158 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.159 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.301 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 280.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.32 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.92 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.13 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.19 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N31:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N31		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.12		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 19.51 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 19.51 t		
Referencia: N33		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N33		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.156 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.159 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.327 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.33 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.34 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.14 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.01 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:		
	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N33		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 19.51 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 19.51 t		
Referencia: N36		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.205 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.197 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.41 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 31.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8398.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.16 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.17 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.53 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 4.92 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N36		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.27		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 40.88 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 40.88 t		
Referencia: N37		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.201 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N37		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.199 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.316 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 164.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6111.7 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 3.65 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.42 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 3.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.31 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 6.54 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N37:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N37		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 69 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 40.88 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 40.88 t		
Referencia: N40		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.201 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N40		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.199 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.316 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 165.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6014.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.65 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.45 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.51 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.34 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 6.54 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N40:		
	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N40		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 69 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 40.88 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 40.88 t		
Referencia: N43		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.201 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N43		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.199 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.286 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 176.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6111.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.06 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.45 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.93 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.33 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.47 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N43:	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N43		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 71 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 40.88 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 40.88 t		
Referencia: N46		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.192 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N46		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.197 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.36 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 72.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8398.7 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 5.09 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.17 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 5.04 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.08 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 4.92 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N46:	Mínimo: 35 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N46		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.19		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 40.88 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 40.88 t		
Referencia: N47		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.201 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N47		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.199 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.285 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 173.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6014.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.05 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.48 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.93 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.47 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N47:	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: N47		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 71 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 40.88 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 40.88 t		

## 1.2. Vigas

### 1.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N46-N43], C.1 [N37-N31], C.1 [N47-N46], C.1 [N47-N3], C.1 [N40-N33], C.1 [N43-N1], C.1 [N37-N36] y C.1 [N40-N36]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N26-N21], C.1 [N28-N23], C.1 [N6-N1], C.1 [N21-N16], C.1 [N16-N11], C.1 [N33-N28], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N23-N18] y C.1 [N31-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

1.2.2. Medición

Referencias: C.1 [N46-N43], C.1 [N37-N31], C.1 [N47-N46], C.1 [N47-N3], C.1 [N40-N33], C.1 [N43-N1], C.1 [N37-N36] y C.1 [N40-N36]		B 400 S, CN		Tot al
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4. 80 2x4. 26	9.6 0 8.5 2
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4. 80 2x4. 26	9.6 0 8.5 2
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	7x1. 33 7x0. 52		9.3 1 3.6 7
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	9.31 3.67	19.2 0 17.0 4	20. 71
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	10.2 4 4.04	21.1 2 18.7 4	22. 78
Referencias: C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N26-N21], C.1 [N28-N23], C.1 [N6-N1], C.1 [N21-N16], C.1 [N16-N11], C.1 [N33-N28], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N23-N18] y C.1 [N31-N26]		B 400 S, CN		Tot al
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5. 30 2x4. 71	10. 60 9.4 1
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5. 30 2x4. 71	10. 60 9.4 1
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	8x1. 33 8x0. 52		10. 64 4.2 0
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	10.6 4 4.20	21.2 0 18.8 2	23. 02

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencias: C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N26-N21], C.1 [N28-N23], C.1 [N6-N1], C.1 [N21-N16], C.1 [N16-N11], C.1 [N33-N28], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N23-N18] y C.1 [N31-N26]		B 400 S, CN		Tot al
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	11.7 0 4.62	23.3 2 20.7 0	25. 32

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	Limpieza
	Ø8	Ø12	Tot al	HA-25, Control Estadístico	
Referencias: C.1 [N46-N43], C.1 [N37-N31], C.1 [N47-N46], C.1 [N47-N3], C.1 [N40-N33], C.1 [N43-N1], C.1 [N37-N36] y C.1 [N40-N36]	8x4. 04	8x18. 74	182 .24	8x0.28	8x0. 07
Referencias: C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N26-N21], C.1 [N28-N23], C.1 [N6-N1], C.1 [N21-N16], C.1 [N16-N11], C.1 [N33-N28], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N23-N18] y C.1 [N31-N26]	12x 4.62	12x2 0.70	303 .84	12x0.34	12x0 .08
Totales	87.7 6	398. 32	486 .08	6.27	1.57

1.2.3. Comprobación

Referencia: C.1 [N46-N43] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2Ø12  
 -Armadura inferior: 2Ø12  
 -Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N46-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N37-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N47-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N47-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N47-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N47-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N40-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N43-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N43-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N37-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N40-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

# ANEJO 6.1 Instalación de fontanería

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.



## ÍNDICE

1	Introducción .....	3
2	Caracterización y cuantificación de las exigencias.....	3
3	Elementos que componen la instalación.....	4
4	Reserva espacio para el contador de agua.....	4
5	Dimensionado de las redes de distribución.....	5
5.1	Necesidades de agua fría .....	5
5.2	Dimensiones de las canalizaciones agua fría.....	6
5.2.1	Comprobación de la presión tuberías agua fría.....	8
5.3	Necesidades agua caliente .....	9
5.4	Dimensiones de las canalizaciones de ACS.....	9
5.4.1	Comprobación de la presión tuberías ACS.....	10

## 1 Introducción

El objetivo de este anejo es la descripción cálculo y dimensionado de la instalación de fontanería que suministrará los requerimientos de la industria respecto al agua fría y al agua caliente sanitaria (ACS)

El cálculo de la instalación se basará en la HS-4 de suministro de agua del Documento Básico HS Salubridad.

## 2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

Las necesidades de agua dependen de los sistemas necesarios en cada zona o sala de la industria. El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano, evitando alteraciones Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del flujo y contaminaciones de la red en los puntos que sean necesarios.

La instalación debe administrara los aparatos los caudales mínimos, determinados en la tabla 2.1 del Documento Básico Salubridad HS-4, a los equipos utilizados.

Tabla 6.1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

La presión mínima debe ser 100 kPa para grifos comunes, 150 kPa para fluxores y calentadores y no superar en cualquier punto 500 kPa. Además la temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar entre 50 y 65°C. El criterio seleccionado para la velocidad del ACS como el agua fría debe estar entre 0,5 y 2 m/s, en este caso se ha seleccionado 1,5 m/s.

### 3 Elementos que componen la instalación

- Acometida de enganche con la red principal, permite el enlace de la red general con la industria a través de una llave de registro en la arqueta dispuesta en el exterior de la parcela. Debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:
  - Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
  - Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
  - Una llave de corte en el exterior de la propiedad
- La llave de corte general se colocará antes de la unión de la arqueta con el contador, y otras tras este, dispuestas de tal forma que se puedan cerrar y dejar la instalación sin suministro la instalación.
- Filtro de la instalación general, se empleará para la retención de residuos e impurezas evitando así corrosiones en las canalizaciones.
- Armario o arqueta del contador general, se dispondrá después del filtro de la instalación general y después de él se dispondrá una llave, un grifo, una válvula de retención y una llave de salida. Del contador partirá un tubo de polietileno de alta densidad haciendo de unión con la instalación interior
- Grifo o racor de prueba
- Válvula de retención, su función es impedir la inversión de flujo.
- Llave de salida
- Tubo de alimentación
- Instalación interior particular

El agua caliente se distribuirá y captará desde un termo eléctrico situado en la zona de recepción desde el cual partirá a los puntos de la instalación que lo requieran.

Con el fin de aislar cualquier zona las distintas zonas de la industria ante averías o roturas, la distribución se llevará a cabo desde colectores situados en el inicio. En los cruces con pasos de vehículos se protegerán las conducciones para resistir las cargas de los vehículos.

### 4 Reserva espacio para el contador de agua

Al ser una nave con un contador general único se dispondrá un armario para alojarle, sus dimensiones se obtienen en función de su diámetro nominal determinado en la tabla 4.1 del Documento Básico Salubridad HS-4.

Tabla 6.1.2 Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Se contará con un contador de un diámetro nominal de 40 mm alojado en un armario con dimensiones 1300x600x500 mm (Largo x Ancho x Alto).

## 5 Dimensionado de las redes de distribución

### 5.1 NECESIDADES DE AGUA FRÍA

Para conocer los caudales necesarios de cada tramo es necesario conocer los aparatos de los que consta cada uno. En la siguiente tabla se muestran los aparatos de los que consta cada sala.

Tabla 6.1.3 Número de aparatos para la instalación de agua fría

Ramal	Zonas	Lavamanos	Inodoro + cisterna	Fregadero ND	Toma tanque	n aparatos
A-0	-	-	-	-	-	0
0-R1	S. descanso	1	1	-	-	2
	S. producción	-	-	2	1	3
0-R2	Vestuario H	1	1	-	-	2
	Vestuario F	1	1	-	-	2
	S. Envasado	-	-	1	-	1
R2-R3	Laboratorio	-	-	1	-	1

Las necesidades de agua de cada sala y ramal se calculan en función de los aparatos dispuestos en la sala, con los caudales mínimos mostrados en la tabla 6.1.1.

El caudal máximo se calcula sumando el caudal de los distintos aparatos descrito en la tabla 6.1.1 y multiplicando por la cantidad de aparatos de cada tipo en cada ramal.

En función del número de aparatos dispuestos en cada ramal se corrige el caudal máximo de este mediante el coeficiente de simultaneidad (k) puesto que suponemos que no todos los aparatos van a funcionar a la vez. El coeficiente de simultaneidad se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$k = \frac{1}{\sqrt{(n-1)}}$$

Tabla 6.1.4 Q máximo y Q corregido de los ramales de la instalación de agua fría

Ramal	Zonas		Q máx(dm <sup>3</sup> /s)	k	Qc (dm <sup>3</sup> /s)
<b>A-0</b>	-	-	2.21	0.316	0.70
<b>0-R1</b>	S. descanso	0.15	1.31	0.5	0.66
	S. producción	1.16			
<b>0-R2</b>	Vestuario H	0.15	0.60	0.5	0.30
	Vestuario F	0.15			
	S. Envasado	0.30			
<b>R2-R3</b>	Laboratorio	0.30	0.30	1	0.30

## 5.2 DIMENSIONES DE LAS CANALIZACIONES AGUA FRÍA

La velocidad del agua en tuberías debe estar comprendida entre 0,5 y 2 m/s. la velocidad a la que circulará el agua fría en las tuberías de esta instalación es de 1,5 m/s.

El diámetro de las tuberías y su pérdida de carga se obtendrá mediante el ábaco para el cálculo de tuberías fontanería de la figura 6.1.1 con el caudal corregido del ramal y la velocidad del agua en las tuberías

Se emplearán tuberías PEX, por sus buenas características aislantes y conductoras.

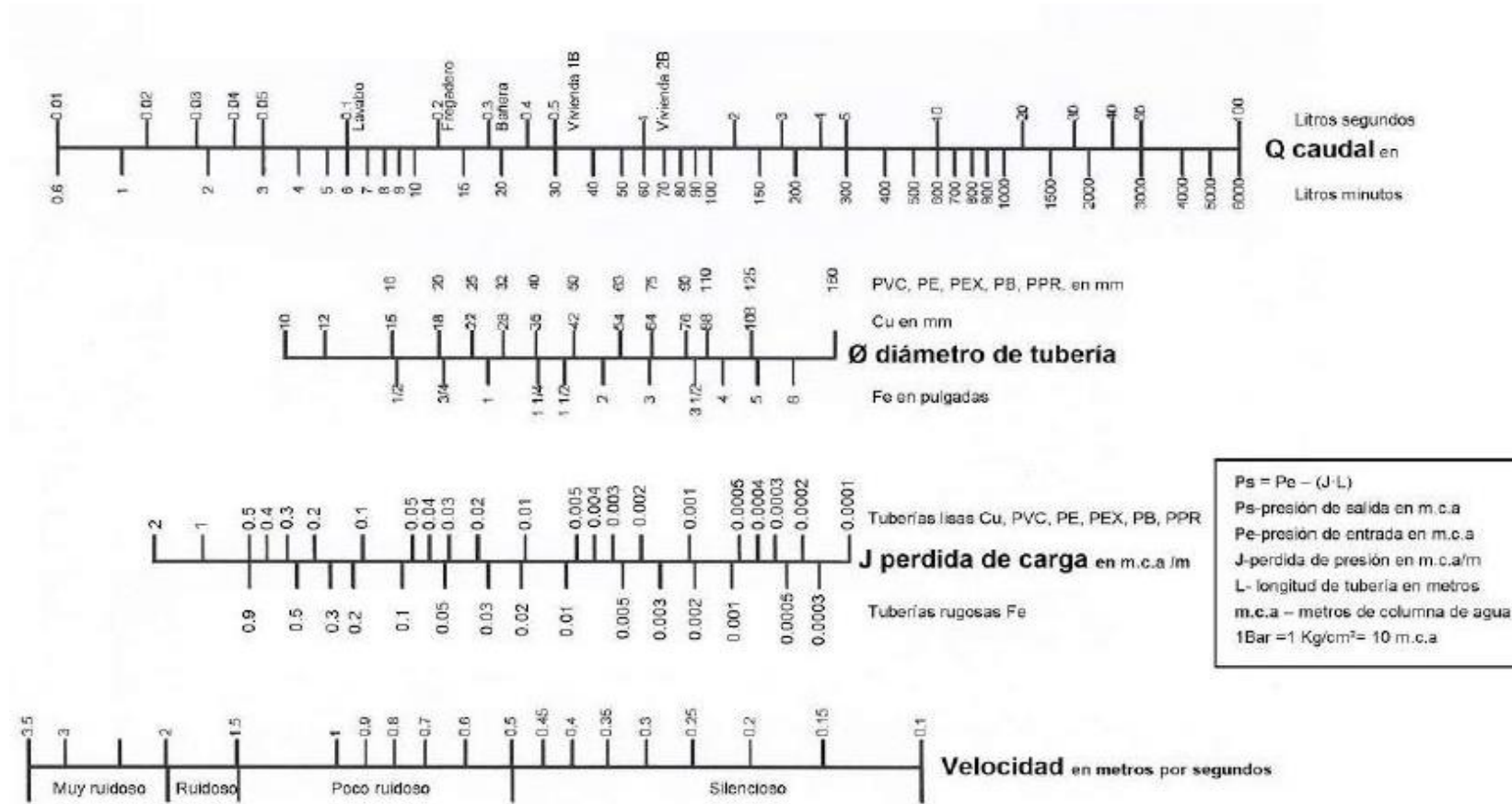


Figura 6.1.1 Ábaco para el cálculo de tuberías

Tabla 6.1.5 Diámetros calculados por ramal y pérdida de carga unitaria

Ramal	Qc (dm³/s)	Diametro(mm)	Perdida de carga(m.c.a/m)
A-0	0.70	32	0.1000
0-R1	0.66	25	0.1125
0-R2	0.30	20	0.1875
R2-R3	0.30	20	0.1875

La pérdida de presión del circuito se calcula sumando las pérdidas de cada tramo, considerando la situación más desfavorable en cuanto a caudal y recorrido, aplicando un coeficiente de seguridad que mayor la longitud del tramo en un 25%

Tabla 6.1.6 Perdida de carga por tramo

	L tramo (m)	L mayorada (m)	Perdida de carga tramo (m.c.a)
A-0	9.40	11.75	1.18
0-R1	33.20	41.5	4.67
0-R2	21.08	26.35	4.94
R2-R3	7.43	9.29	1.74

### 5.2.1 Comprobación de la presión tuberías agua fría

La presión ha de ser obligatoriamente superior en los puntos de consumo que la presión mínima. La presión en la acometida es de 3 atm (30 m.c.a).

Mediante la siguiente expresión se comprueba la presión en los puntos finales de cada tramo. Se considera que la altura de suministro es de 1 m.

$$P_{inicial} - J - H_{geométrica} > P_{mínima}$$

Dónde:

- La presión mínima ( $P_{mínima}$ ) es de 10,2 m.c.a.
- La presión inicial ( $P_{inicial}$ ) es de 30 m.c.a.
- La altura geométrica ( $H_{geométrica}$ ) es de 1 metro.
- La pérdida de carga unitaria ( $J$ )

$$\begin{aligned} \text{Ramal A-0. } & 30 - (1,18) - 1 = 27,82 > 10,2 \\ \text{Ramal 0-R1. } & 30 - (1,18+4,67) - 1 = 23,15 > 10,2 \\ \text{Ramal 0-R2. } & 30 - (1,18 +4,94) - 1 = 22,88 > 10,2 \\ \text{Ramal R2-R3. } & 30 - (1,18+4,94+1,74) - 1 = 21,14 > 10,2 \end{aligned}$$

La presión en los puntos de consumo es mayor que la presión mínima.

### 5.3 NECESIDADES AGUA CALIENTE

El diseño de la red de ACS sanitaria se realizará mediante la colocación de un termo eléctrico de 200L en la recepción de la industria.

Para conocer los caudales necesarios de cada tramo es necesario conocer los aparatos que forman parte de la instalación de ACS de los que consta cada uno. En la siguiente tabla se muestran los aparatos de los que consta cada sala.

Tabla 6.1.7 Número de aparatos para la instalación de ACS

Ramal	Zonas	Lavamanos	Fregadero ND	n aparatos
T-C1	S. descanso	1	-	1
	S. producción	-	2	2
T-C2	Vestuario H	1	-	1
	Vestuario F	1	-	1
	S. Envasado	-	1	1
C2-C3	Laboratorio	-	1	1

Las necesidades de agua de cada ramal se calculan igual que en el apartado 5.1, mediante los caudales mínimos de la tabla 6.1.1, multiplicando por el número de aparatos de cada ramal, y aplicando el coeficiente de simultaneidad.

Tabla 6.1.8 Q máximo y Q corregido de los ramales de la instalación de agua fría

Ramal	Zonas		Q máx(dm <sup>3</sup> /s)	k	Qc (dm <sup>3</sup> /s)
T-C1	S. descanso	0.03	0.43	0.707	0.304056
	S. producción	0.4			
T-C2	Vestuario H	0.03	0.26	0.707	0.183848
	Vestuario F	0.03			
	S. Envasado	0.2			
C2-C3	laboratorio	0.2	0.2	1	0.2

### 5.4 DIMENSIONES DE LAS CANALIZACIONES DE ACS

La velocidad del agua en tuberías debe estar comprendida entre 0,5 y 2 m/s. la velocidad a la que circulará el ACS en las tuberías de esta instalación es de 1,5 m/s.

El diámetro de las tuberías, se calculará del mismo modo que las de agua fría mediante el ábaco para el cálculo de tuberías fontanería de la figura 6.1.1

Se emplearán tuberías PEX, por sus buenas características aislantes y conductoras.



Tabla 6.1.9 Diámetros calculados por ramal y pérdida de carga unitaria

Ramal	Qc (dm <sup>3</sup> /s)	Diámetro(mm)	Perdida de carga(m.c.a/m)
T-C1	0.30	20	0.1875
T-C2	0.18	16	0.2600
C2-C3	0.20	16	0.2400

A la pérdida de presión del circuito, formada por las pérdidas de cada tramo se le aplica un coeficiente de seguridad del 25% con el fin de considerar la situación más desfavorable.

Tabla 6.1.10 Perdida de carga por tramo

Ramal	L tramo (m)	L mayorada (m)	Perdida de carga tramo (m.c.a)
T-C1	30.50	38.125	7.15
T-C2	22.86	28.575	7.43
C2-C3	7.03	8.7875	2.11

#### 5.4.1 Comprobación de la presión tuberías ACS

La presión ha de ser obligatoriamente superior en los puntos de consumo que la presión mínima. La presión en la acometida es de 3 atm (30 m.c.a).

Mediante la siguiente expresión se comprueba la presión en los puntos finales de cada tramo. Se considera que la altura de suministro es de 1 m.

$$P_{inicial} - J - H_{geométrica} > P_{mínima}$$

Dónde:

- La presión mínima (P<sub>mínima</sub>) es de 10,2 m.c.a.
- La presión inicial (P<sub>inicial</sub>) es de 30 m.c.a.
- La altura geométrica (H<sub>geométrica</sub>) es de 1 metro.
- La pérdida de carga unitaria (J)

$$\text{Ramal T-C1. } 30 - (7,15) - 1 = 21,85 > 10,2$$

$$\text{Ramal T-C2. } 30 - (7,43) - 1 = 21,57 > 10,2$$

$$\text{Ramal C2-C3. } 30 - (7,43+2,11) - 1 = 19,46 > 10,2$$

La presión en los puntos de consumo es mayor que la presión mínima.

# **ANEJO 6.2 Instalación de saneamiento**

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

## ÍNDICE

1	Introducción .....	3
2	Red de saneamiento de aguas pluviales .....	3
2.1	Dimensionado de los sumideros .....	4
2.2	Dimensionado de los canalones.....	5
2.3	Dimensionado de las bajantes .....	6
2.4	Dimensionado de los colectores.....	6
2.5	Dimensionado de las arquetas .....	7
3	Red de saneamiento de aguas residuales .....	7
3.1	Estimación derivaciones individuales .....	8
3.2	Dimensionado de las arquetas .....	10
3.3	Estimación del colector mixto y la arqueta de registro .....	10
4	Resumen elementos de la instalación.....	11

## 1 Introducción

El objetivo de este anejo es el cálculo y dimensionamiento de la instalación de saneamiento, integrada por la red de evacuación de aguas pluviales y residuales de forma separada e independiente. Posteriormente mediante conversiones se dimensionará un sistema mixto. La acometida a la red de alcantarillado se diseñará cumpliendo las ordenanzas municipales del polígono industrial.

El cálculo de la instalación se basará en la HS-5 de evacuación de aguas del Documento Básico HS Salubridad.

Para el diseño de la red deben cumplirse los siguientes requisitos:

- Se dispondrán cierres hidráulicos en la instalación para evitar el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados.
- Las tuberías tendrán el trazado más sencillo posible, con distancias y pendientes que faciliten la evacuación de residuos y autolimpiables.
- Los diámetros de las tuberías serán apropiados para transportar los caudales previsibles.
- El diseño de las redes será accesible para su mantenimiento y reparación.
- La instalación no debe usarse para evacuar otro tipo de residuos que no sean aguas pluviales o residuales.

El polígono en el que se encuentra la nave de estudio cuenta con una única red de alcantarillado, por lo que se dispondrá un sistema separativo con una conexión final entre la red de aguas pluviales y residuales previo a la salida a la red pública municipal.

## 2 Red de saneamiento de aguas pluviales

A través de esta red se recogerá y evacuará el agua de lluvia de la cubierta de la nave mediante los canalones para desembocar en las bajantes y desembocar en los colectores impidiendo que se acumulen en las inmediaciones de la industria.

El cálculo de esta red debe hacerse según la HS-5 según la proyección horizontal de la superficie de cubierta. La red irá enterrada bajo la solera en una zanja dispuesta para ello. La red contará con los siguientes elementos:

- Canalones PVC
- Bajantes PVC
- Colectores PVC
- Arquetas

A la superficie en proyección horizontal debe tenerse en cuenta la intensidad pluviométrica de la zona, la cual viene determinada en la tabla y figura B.1 del apéndice B del Documento Básico Salubridad HS-5.

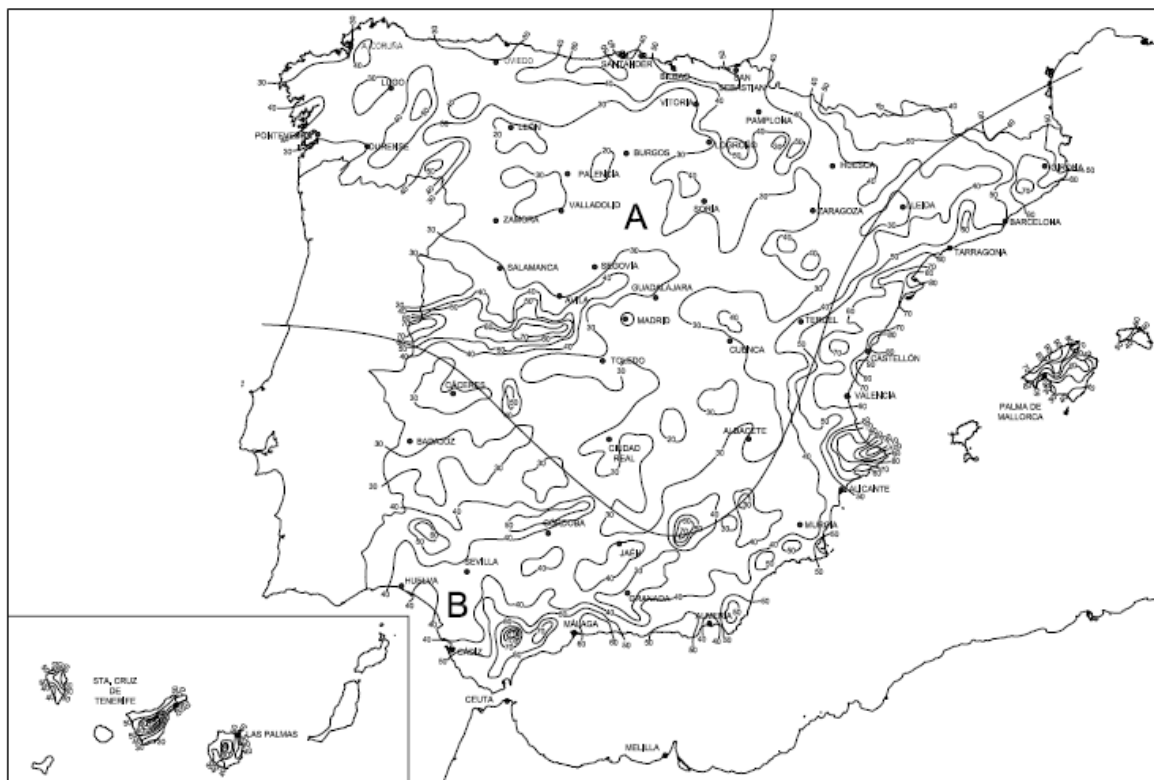


Figura 6.2.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla 6.2.1 Intensidad pluviométrica (mm/h)

Isoyeta	Intensidad Pluviométrica <i>i</i> (mm/h)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

La nave se encuentra situada en la isoyeta 30 zona A, lo que corresponde a una intensidad pluviométrica (*i*) de 90 mm/h. Al ser diferente de 100 debe aplicarse el siguiente factor de corrección (*f*) a la superficie servida;  $f = i/100$ . Por tanto se obtiene un factor de corrección de 0,9.

$$f = \frac{90}{100} = 0,9$$

## 2.1 DIMENSIONADO DE LOS SUMIDEROS

El número mínimo de sumideros viene establecido en la tabla 4.6 del Documento Básico Salubridad HS-5. El número de puntos de recogida debe garantizar que no existan desniveles mayores a 150 mm y pendientes máximas de 0,5%.

Tabla 6.2.2 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Las dimensiones de la nave proyectada son de 30x18 m<sup>2</sup>, lo cual hace una superficie total de 540 m<sup>2</sup>. Con estas dimensiones, se dispondrá 1 sumidero cada 150m<sup>2</sup>, haciendo un total de 4 sumideros. Debido a que la cubierta de la nave es a 2 aguas los sumideros tendrán una disposición de 2 por lado.

## 2.2 DIMENSIONADO DE LOS CANALONES

El diámetro de los canalones se obtiene mediante la superficie de la proyección horizontal de la cubierta, y la pendiente del canalón determinado en la tabla 4.7 del Documento Básico Salubridad HS-5.

Los canalones se calculan a partir de la superficie corregida a evacuar. Según la disposición diseñada, representada en la siguiente figura, cada canalón tendrá una superficie a evacuar de 67.5 m<sup>2</sup> (7.5x9). Dicha superficie se debe corregir mediante el factor (f).

Por tanto la superficie corregida a evacuar por cada canalón es de 60.75 m<sup>2</sup>.

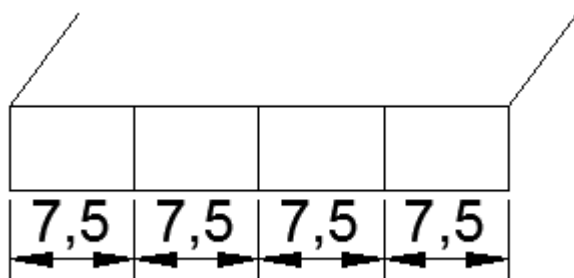


Figura 6.2.2 Esquema superficie evacuación canalones y bajantes

Se asigna a los canalones una pendiente del 1% con el fin de evitar estancamientos y velocidades excesivas del agua.

Tabla 6.2.3 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	Pendiente del canalón		4 %	
	1 %	2 %		
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Se obtiene un diámetro nominal para los canalones de 125 mm.

## 2.3 DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES

Las bajantes tienen la función de transportar el agua recogida por los canalones hasta los colectores a pie de edificio

El diámetro de las bajantes se obtiene mediante la superficie de la proyección horizontal de la cubierta, determinado en la tabla 4.8 del Documento Básico Salubridad HS-5. Para un total de 2 sumideros/lado usaremos 4 canalones/lado que desembocarán en 2 bajantes/lado. Al tener un régimen pluviométrico distinto de 100, a la superficie en proyección se le debe aplicar el factor de corrección (f) calculado en el apartado anterior.

Según la disposición diseñada, cada bajante tendrá una superficie a evacuar de 135 m<sup>2</sup> (15x9). Dicha superficie también debe corregirse mediante el factor (f), dando lugar a una superficie a evacuar por canalón de 121.5 m<sup>2</sup>.

Tabla 6.2.4 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Se obtiene un diámetro para las bajante de 75 mm.

## 2.4 DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES

Los colectores vana a coincidir con el final de las bajantes. Su función es transportar el agua hasta el pozo de registro. Se disponen de colectores secundarios que evacuan el agua pluvial procedente cada agua de la cubierta y un colector principal que recoge el agua de los colectores secundarios.

El diámetro de los colectores se obtiene mediante la superficie de la proyección horizontal de la cubierta, y la pendiente del colector, determinado en la tabla 4.9 del Documento Básico Salubridad HS-5.

El diametro de los colectores se calcula mediante la superficie corregida a evacuar. Los colectores secundarios transportan el agua procedente de la superficie proyectada de un agua de la cubierta, que corresponde a 270 m<sup>2</sup> (30x9). Dicha superficie también debe corregirse mediante el factor (f), dando lugar a una superficie a evacuar por canalón de 243 m<sup>2</sup>. Se aplicará un valor de pendiente del 2%.

Tabla 6.2.5 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Se obtiene un diámetro para el colector secundario de 110 mm.

El colector principal transportará el agua procedente de los dos colectores secundarios, que corresponde a la superficie proyectada de las dos aguas de la cubierta, 540 m<sup>2</sup> (30x18). Se aplica el factor de corrección dando un valor de superficie proyectada corregida de 486 m<sup>2</sup>. Se aplicará un valor de pendiente del 4%.

Se obtiene un diámetro para el colector principal de 125 mm.

## 2.5 DIMENSIONADO DE LAS ARQUETAS

Se dispondrán arquetas en los puntos de los colectores secundarios y en el colector principal. Se dimensionarán en función del diámetro de los colectores de salida a las mismas. Las dimensiones vienen determinadas en la tabla 4.13 del Documento Básico Salubridad HS-5.

Tabla 6.2.6 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Para los colectores secundarios, los cuales son de 110 mm de diámetro se dispondrán arquetas de 50x50 cm.

Para el colector principal, el cual tiene un diámetro de 125 mm se dispondrá una arqueta de 50x50 cm.

## 3 Red de saneamiento de aguas residuales

A través de esta red se evacuará el agua residual de los procesos de la industria y las aguas sanitarias, que irán a parar a un colector mixto que las unirá con las aguas pluviales.

En las salas del proceso en que sea necesario se dispondrán de sumideros sifónicos, los cuales evacuarán el agua mediante una pendiente del 1% del suelo de dichas salas. Dichos sumideros constarán de cierre hidráulico para evitar el paso del aire que pueda producir malos olores o emanaciones. Se emplearán PVC como material de los diferentes conductos. La red constará de los siguientes elementos:



- Cierres hidráulicos individuales
- Derivaciones individuales
- Ramal colector
- Arqueta de paso para aguas residuales
- Colector principal
- Pozo de registro

En la industria se dispondrá un ramal de colectores para evacuar el agua de las zonas sucias tanto de las zonas de servicios como de las salas de producción que constan de sumideros, hasta llegar al pozo de registro, el cual es el paso previo al vertido a la red de saneamiento del polígono industrial.

### 3.1 ESTIMACIÓN DERIVACIONES INDIVIDUALES

La estimación de las UD's de las derivaciones individuales vienen determinadas en la tabla 4.1 del Documento Básico Salubridad HS-5. En dicha tabla se obtienen las UD's y el diámetro mínimo de los sifones y derivaciones individuales, siempre y cuando la longitud sea de 1,5 m. Para mayor seguridad todos los aparatos se considerarán de uso público.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor al que tienen las conducciones de los tramos que se encuentran aguas arriba.

Tabla 6.2.7 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

La instalación consta de los siguientes elementos:

- 4 fregaderos de uso no doméstico (ND)
- 3 lavabos
- 3 inodoros con cisterna
- 5 sumideros sifónicos

En la siguiente tabla se obtienen las UD's de los diferentes aparatos sanitarios de la industria.

Tabla 6.2.8 UD's de los aparatos sanitarios de la industria

Sala	Elementos	Nº Elementos	Nº UD	Ø mínimo (mm)
<b>Vestuario H</b>	Lavabo	1	2	40
	Inodoro con cisterna	1	5	100
<b>Vestuario F</b>	Lavabo	1	2	40
	Inodoro con cisterna	1	5	100
<b>Sala descanso</b>	Lavabo	1	2	40
	Inodoro con cisterna	1	5	100
<b>Sala producción</b>	Fregadero ND	2	2	40
	Sumidero sifónico	4	3	50
<b>Laboratorio</b>	Fregadero ND	1	2	40
<b>Sala envasado</b>	Fregadero ND	1	2	40
	Sumidero sifónico	1	3	50

La instalación estará formada por un ramal colector principal situado en una línea del que partirán los ramales colectores secundarios de las derivaciones individuales.

Los diámetros de los ramales colectores vienen determinados en la tabla 4.13 del Documento Básico Salubridad HS-5.

Tabla 6.2.9 Diámetro de los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

En la siguiente tabla se obtiene el diámetro, que se calcula a través del máximo número de UD y de su pendiente, que en nuestro caso será del 2%

Tabla 6.2.10 Diámetro de los ramales secundarios y colector principal

Sala	Nº UD	Ø mínimo (mm)
Vestuario H	7	100
Vestuario F	7	100
Sala descanso	7	100
Sala producción	5	50
Laboratorio	2	40
Sala envasado	5	50
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

El nº de UD y su diámetro mínimo total corresponde al colector principal.

### 3.2 DIMENSIONADO DE LAS ARQUETAS

El ramal colector principal desembocará al colector principal a través de una arqueta de paso. Desde el colector principal se trasladarán las aguas residuales al colector mixto, lugar de unión de las aguas residuales y las pluviales.

La recogida de las aguas residuales se realizará en la misma arqueta de las aguas pluviales, contando con una única arqueta sifónica de 50x50 cm ya calculada en el apartado 2.5.

### 3.3 ESTIMACIÓN DEL COLECTOR MIXTO Y LA ARQUETA DE REGISTRO

Para dimensionar estos colectores se deben transformar las unidades de desagüe (UD) en superficie equivalente de recogida de aguas y sumarse a las superficies calculadas para la recogida de aguas pluviales.

La HS-5 determina la equivalencia entre UD y superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h mediante el siguiente criterio:

- Para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>;
- Para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x nº UD m<sup>2</sup>.

Como el régimen pluviométrico de la zona a estudiar es diferente a 100 mm/h, a la superficie obtenida se le debe aplicar el factor de corrección calculado en el apartado 2 de este anejo.

El nº de UD de la instalación es 33. Al ser menor de 250, la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>. Al aplicar el factor de corrección obtenemos una superficie de 81 m<sup>2</sup>. Sumada a la superficie recogida para la red de aguas pluviales (540 m<sup>2</sup>) hace un total de 621 m<sup>2</sup>.

*El diámetro del colector viene determinado en la Tabla 6.1.5 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h por la*

superficie proyectada y la pendiente que en este caso se aplicará un 2%. Por tanto el colector mixto tendrá un diámetro de 160 mm.

La arqueta sifónica viene determinada en la Tabla 6.1.6 Dimensiones de las arquetas por el diámetro del colector de salida. Por tanto la arqueta tendrá unas dimensiones de 60x60 mm.

## 4 Resumen elementos de la instalación

Tabla 6.2.11 Resumen elementos instalación saneamiento

Elemento		Unidades	Diámetro nominal (mm)	Dimensiones (LxA) (cm)
Canalones		8	125	-
Bajantes		4	75	-
Colectores	Secundario	2	110	-
		3	63	-
		2	50	-
		1	40	-
	Principal aguas pluviales	1	125	-
	Principal aguas residuales	1	90	-
	Mixto	1	160	-
Arquetas	Colectores secundarios	2	-	50x50
	Colector principal	1	-	50x50
	Sifónica	1	-	60x60

# **ANEJO 6.3 Instalación de electricidad**

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

## ÍNDICE

1	Introducción .....	3
2	Características de la instalación .....	3
3	Necesidades de alumbrado .....	3
3.1	Alumbrado interior.....	3
3.2	Iluminación de emergencia.....	8
3.3	Iluminación exterior .....	9
4	Necesidades de fuerza .....	10
4.1	Dimensionado de la red .....	10
5	Cuadros secundarios de alumbrado .....	13
6	Cuadros secundarios de fuerza .....	15
7	Cálculo de circuitos del cuadro principal .....	17
7.1	Potencia contratada .....	17
7.2	Cuadro principal. Cálculo de los circuitos del cuadro principal. ....	18
7.3	Acometida .....	18
7.4	Toma a tierra.....	18
7.5	Protección contra sobrecargas.....	19
7.6	Protección contra sobretensiones .....	19
7.7	Protección contra contactos indirectos y directos .....	20
7.8	Protecciones cuadros secundarios alumbrado .....	20
7.9	Protecciones cuadros secundarios fuerza .....	21
7.10	Protecciones cuadro principal.....	21

## 1 Introducción

El objetivo de este anejo es el calcular y dimensionamiento de la instalación de electricidad que cubra las necesidades de alumbrado y fuerza de la industria.

La ejecución de la instalación se basará en el cumplimiento de la normativa vigente respecto de instalaciones eléctricas, que engloba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión (REBT) y las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC). Todo ello teniendo en cuenta la siguiente normativa y documentación:

- Reglamento sobre verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Real Decreto 2267/2004, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Normas UNE.
- Recomendaciones de la empresa suministradora.

## 2 Características de la instalación

La instalación estará dividida en las siguientes partes:

- Acometida a la red de distribución general conducirá el suministro de energía de la red hasta el cuadro general de protección y medida (CGPM). En ella se dispondrán los elementos de protección de la línea general.
- Cuadro General de distribución (CGD). Distribuye y protege las instalaciones interiores. Protege la línea de suministro general mediante un interruptor de control de potencia. Se dispone también de un interruptor diferencial que protege los contactos y un pequeño interruptor automático para cada circuito interior.
- Cuadros secundarios. En ellos se dispondrán los dispositivos de mando y protección de los circuitos.
- Toma a tierra.

## 3 Necesidades de alumbrado

### 3.1 ALUMBRADO INTERIOR

Según la actividad a desarrollar las necesidades de iluminación varían. Para el cálculo de estas, se ha de calcular el nivel medio de iluminación  $E$  para cada sala de la industria. Para ello se sigue la norma UNE-EN 12464-1.

Tabla 6.3.1 Iluminancia Media

Zona	E (Lx)
Expediciones	150
Almacén MA	150
Almacén MP	150
Laboratorio	300
Sala molturación	300
Sala envasado	300
Sala producción	300
Vestuario H	150
Baño 2	150
Vestuario F	150
Baño 1	150
Recepción	200
Sala descanso	300
Baño 3	150
Oficina	400
Pasillo 1	150
Pasillo 2	150
Pasillo 3	150

Una vez obtenido el nivel de iluminación se calculará el número de luminarias necesarias en cada sala mediante la siguiente formula:

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u}$$

Dónde:

- $\Phi_t$  = flujo luminoso a instalar (número de luminarias por el flujo de cada una).
- $E_m$  = nivel de iluminación medio en Lux.
- $S$  = superficie a iluminar en  $m^2$ .
- $F_u$  = coeficiente de utilización (tabulado), depende del tipo de lámparas y pantalla, de la reflectividad del techo y paredes y de las características geométricas del local (dimensiones y altura del local y altura de los puntos de luz).
- $F_m$  = coeficiente de mantenimiento. Indica el grado de conservación de una luminaria. El coeficiente de mantenimiento de 0,8 ya que consideramos que es una situación de mantenimiento limpio.



Para obtener el índice de utilización calcularemos primero el índice del local mediante la siguiente expresión:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

Dónde:

- b: longitud del local (m)
- a: anchura del local (m)
- h: distancia vertical del plano útil de trabajo (altura de las luminarias sobre el plano de trabajo) (m)

Tabla 6.3.2 Cálculo del índice K

Zona	HT (m)	HPT (m)	d (m)	h (m)	Largo (m)	Ancho (m)	k
Expediciones	5	0.85	1.2	2.95	8.950	5.850	1.20
Almacén MA	5	0.85	1.2	2.95	4.385	5.285	0.81
Almacén MP	5	0.85	1.2	2.95	4.235	5.285	0.80
Laboratorio	3	0.85	0	2.15	3.699	4.185	0.91
Sala molturación	5	0.85	1.2	2.95	4.490	4.185	0.73
Sala envasado	5	0.85	1.2	2.95	5.085	9.365	1.12
Sala producción	5	0.85	1.2	2.95	10.985	18.535	2.34
Vestuario H	3	0.85	0	2.15	2.500	4.095	0.72
Baño 2	3	0.85	0	2.15	2.500	1.435	0.42
Vestuario F	3	0.85	0	2.15	2.520	4.095	0.73
Baño 1	3	0.85	0	2.15	2.520	1.435	0.43
Recepción	3	0.85	0	2.15	5.085	3.750	1.00
Sala descanso	3	0.85	0	2.15	2.500	4.010	0.72
Baño 3	3	0.85	0	2.15	2.500	1.370	0.41
Oficina	3	0.85	0	2.15	2.520	5.445	0.80
Pasillo 1	5	0.85	1.2	2.95	12.550	1.500	0.45
Pasillo 2	5	0.85	1.2	2.95	4.231	4.250	0.72
Pasillo 3	5	0.85	1.2	3.32	1.500	18.600	0.42

- HT: Altura total
- HPT: Altura plano de trabajo.
- d: Altura entre luminarias y techo.

A partir del índice del local calculado en la tabla 6.3.2 calculamos el factor de utilización para poder obtener así el flujo luminoso total de cada zona. El flujo de utilización depende a su vez del tipo de luminaria y del factor de reflexión de techo y paredes. Se utilizarán luminarias LED industriales suspendidas en las zonas de producción, envasado y almacenamiento. En la zona de oficinas, vestuarios y laboratorio se utilizarán luminarias LED semiportables.

Se ha estimado una reflexión para las paredes de 0,5 ya que se consideran paredes claras. Para los techos se ha estimado 0,7 para la zona de oficinas, vestuarios y laboratorio donde se utilizarán falsos techos que se consideran claros y 0,5 para las zonas de producción, envasado y mantenimiento los cuales se consideran simplemente medios.

Tabla 6.3.3 Factor de utilización luminaria suspendida.


Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización ( $\eta$ )											
		Factor de reflexión del techo						Factor de reflexión de las paredes					
		0.8		0.7		0.5		0.3		0		0	
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0
 10 % 60 %	0.6	.39	.35	.32	.38	.34	.32	.38	.34	.31	.33	.31	.30
	0.8	.48	.43	.40	.47	.42	.40	.46	.42	.39	.41	.38	.37
	1.0	.53	.49	.46	.52	.48	.45	.51	.47	.45	.46	.44	.41
	1.25	.58	.54	.51	.57	.53	.50	.55	.51	.49	.50	.48	.45
	1.5	.62	.58	.54	.61	.57	.54	.58	.55	.52	.53	.51	.48
	2.0	.66	.62	.59	.64	.61	.58	.61	.59	.57	.56	.55	.52
	2.5	.68	.65	.63	.67	.64	.62	.64	.61	.60	.59	.57	.54
	3.0	.70	.67	.65	.69	.66	.64	.65	.63	.61	.60	.59	.56
	4.0	.72	.70	.68	.70	.69	.67	.67	.66	.64	.63	.61	.58
	5.0	.73	.71	.70	.71	.70	.68	.68	.67	.66	.64	.63	.59
$D_{\text{inst}} = 1.0 H_m$													
$f_m$ .70 .75 .80													

Tabla 6.3.4 Factor utilización luminaria empotrada.

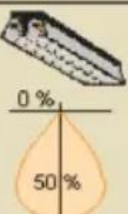
Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización ( $\eta$ )											
		Factor de reflexión del techo						Factor de reflexión de las paredes					
		0.8		0.7		0.5		0.3		0		0	
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0
 0 % 50 %	0.6	.27	.24	.21	.27	.23	.21	.27	.23	.21	.23	.21	.20
	0.8	.33	.29	.26	.32	.29	.26	.32	.28	.26	.28	.26	.25
	1.0	.36	.33	.30	.36	.33	.30	.35	.32	.30	.32	.30	.29
	1.25	.40	.36	.34	.39	.36	.34	.38	.36	.34	.36	.34	.33
	1.5	.42	.39	.37	.42	.39	.37	.41	.38	.36	.38	.36	.35
	2.0	.45	.42	.40	.44	.42	.40	.44	.42	.40	.41	.40	.39
	2.5	.47	.44	.43	.46	.44	.42	.45	.44	.42	.43	.42	.41
	3.0	.48	.46	.44	.47	.46	.44	.47	.45	.44	.44	.43	.42
	4.0	.50	.48	.46	.49	.48	.46	.48	.47	.46	.46	.45	.44
	5.0	.50	.49	.48	.50	.49	.48	.49	.48	.47	.47	.46	.45
$D_{\text{inst}} = 0.8 H_m$													
$f_m$ .65 .70 .75													

Tabla 6.3.5 Cálculo del flujo luminoso total.

Zona	S(m²)	k	Em (Lux)	Fu	Fm	Flujo luminoso mínimo (lm)
Expediciones	52.358	1.20	150	0.54	0.8	18179.69
Almacén MA	23.175	0.81	150	0.46	0.8	9446.22
Almacén MP	22.382	0.80	150	0.46	0.8	9123.09
Laboratorio	15.480	0.91	300	0.34	0.8	17073.88
Sala molturación	18.791	0.73	300	0.43	0.8	16387.19
Sala envasado	47.621	1.12	300	0.53	0.8	33694.12
Sala producción	203.607	2.34	300	0.63	0.8	121194.63
Vestuario H	10.238	0.72	150	0.3	0.8	6398.44
Baño 2	3.588	0.42	150	0.27	0.8	2491.32
Vestuario F	10.319	0.73	150	0.3	0.8	6449.63
Baño 1	3.616	0.43	150	0.27	0.8	2511.25
Recepción	19.069	1.00	200	0.36	0.8	13242.19
Sala descanso	10.025	0.72	300	0.3	0.8	12531.25
Baño 3	3.425	0.41	150	0.27	0.8	2378.47
Oficina	13.721	0.80	400	0.32	0.8	21439.69
Pasillo 1	18.825	0.45	150	0.38	0.8	9288.65
Pasillo 2	17.982	0.72	150	0.42	0.8	8027.57
Pasillo 3	27.900	0.42	150	0.38	0.8	13766.45

Una vez se ha obtenido el flujo luminoso de cada zona se procede a calcular junto con las características de las luminarias seleccionadas el número de las mismas mediante la siguiente formula:

$$N = \frac{\Phi T}{\Phi L}$$

Dónde:

- N: número de luminarias
- $\Phi T$ : Flujo luminoso total
- $\Phi L$ : Flujo luminoso de la luminaria

Las luminarias seleccionadas y sus características son las siguientes:

- Proyector LED bidimensional redondo con 5700 lm de flujo luminoso, potencia conectada 54 W, rendimiento 106 lm/W, color de luz cálido, temperatura de color 3000 K. Esta luminaria se utilizará en las zonas de producción.
- Luminaria LED semiportable con 2800 lm de flujo luminoso, potencia conectada 35 W, rendimiento 80 lm/W, color de luz blanco neutro, temperatura de color 4000 K. Esta luminaria se utilizará para las zonas administrativas.

Tabla 6.3.6 Cálculo del número de luminarias.

Zona	$\Phi T$ (lm)	$\Phi L$ (lm)	N	P luminaria (W)	P Zona (W)
Expediciones	18179.6875	5700	4	54	216
Almacén MA	9446.219429	5700	2	54	108
Almacén MP	9123.087636	5700	2	54	108
Laboratorio	17073.87684	2800	7	35	245
Sala molturación	16387.19477	5700	3	54	162
Sala envasado	33694.12146	5700	6	54	324
Sala producción	121194.628	5700	22	54	1188
Vestuario H	6398.4375	2800	3	35	105
Baño 2	2491.319444	2800	1	35	35
Vestuario F	6449.625	2800	3	35	105
Baño 1	2511.25	2800	1	35	35
Recepción	13242.1875	2800	5	35	175
Sala descanso	12531.25	2800	5	35	175
Baño 3	2378.472222	2800	1	35	35
Oficina	21439.6875	2800	8	35	280
Pasillo 1	9288.651316	5700	2	54	108
Pasillo 2	8027.566964	5700	2	54	108
Pasillo 3	13766.44737	5700	3	54	162

La potencia total del alumbrado interior es de 3674 W, de la cual se realiza una aproximación a 3,7 kW.

### 3.2 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Con el fin de iluminar las diferentes zonas y el recorrido hasta las salidas que permita la evacuación del personal se dispondrá un sistema de iluminación de emergencia en la industria. Esta iluminación será automática y contará con las siguientes características:

- Sistema LED de alta potencia
- Autonomía: 2 horas
- Flujo luminoso: 325 lm
- Batería: 6,4V 1,5A/h LFP
- Color de luz: blanco
- Temperatura de color: 4000 K
- LED informativo del estado de la luminaria

El Código Técnico de la Edificación (CTE) indica, en la Sección SUA4, que es obligatorio el alumbrado de emergencia en los siguientes casos:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio según definiciones en el Anejo A de DB SI.
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- Los aseos generales de planta.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- En cualquier cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

El alumbrado de emergencia se situará al menos a 2 m por encima del nivel del suelo y se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

### 3.3 ILUMINACIÓN EXTERIOR

Para el alumbrado exterior es recomendable tener un nivel de iluminación de 40 lux situado en el perímetro de la nave a 4 m del nivel del suelo. Se estima un factor de uso estimado de 0,5 y un factor de mantenimiento de 0,7.

Se colocarán luminarias con un flujo luminoso de 8000 lm y una potencia de 39 W.

Se determinará la separación entre luminarias mediante la siguiente formula:

$$L = \frac{\Phi L \cdot fu \cdot fm}{E_m \cdot a}$$

Dónde:

- L: separación entre las luminarias (m)
- $\Phi L$ : flujo luminoso por luminaria (lm)
- fm: factor de mantenimiento
- fu: factor de uso
- $E_m$ : nivel de iluminación media estimado (lux)
- a: ancho libre de la fachada a iluminar

En las fachadas laterales solo se iluminará el lateral correspondiente a los muelles de carga, con una longitud de separación de las luminarias de 4,7 m, por tanto se colocarán 4 luminarias en esta fachada.

En la fachada principal la longitud de separación de las luminarias será de 2,33 m, por tanto se colocarán 13 luminarias en esta fachada.

Se colocarán un total de 17 luminarias en el exterior, para las cuales se necesitará una potencia de 663 W.

## 4 Necesidades de fuerza

Tabla 6.3.7 Necesidades de fuerza.

	Máquina	Potencia total (kW)	Tensión (V)
<b>CSF1</b>	Equipo mosto	38	400
	Molturador	4	400
	Fermentadores (12)	12	400
	Embarriladora	9	400
	Tanque agua caliente	16	400
	Equipo de frio	3.5	400
	Embotelladora	3	400
	Etiquetadora	3	400
	Laboratorio TCM (2)	3	230
	S. Molturación TCM (2)	3	230
	Almacén MP TCM (2)	3	230
<b>CSF2</b>	Sala descanso TCM (2)	3	230
	Baño TCM (1)	1.5	230
	Recepción TCM (1)	1.5	230
	Vestuario H TCM (2)	3	230
	Baño TCM (1)	1.5	230
	Vestuario M TCM (2)	30	230
	Baño TCM (1)	1.5	230
	Oficina TCM (5)	7.5	230

### 4.1 DIMENSIONADO DE LA RED

Para dimensionar la red ha de tenerse en cuenta el calentamiento y la caída de tensión de la instalación, con el fin de evitar riesgos sobre la integridad de los conductores producidos por sobrecalentamiento. También ha de tenerse en cuenta la sección y longitud de los conductores para el cálculo de la resistencia eléctrica.

El material de los cables será cobre aislado, y los cables destinados a alumbrado irán dentro de tubos aislante flexibles a modo de protección.

Para el cálculo de la intensidad y caída de tensión, existen unas fórmulas que se exponen a continuación, debe tenerse en cuenta la sección y longitud de los conductores.

- Intensidad
  - Corriente monofásica

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

Dónde:

- ✓ P: potencia (W)
  - ✓ U: tensión (V) 230
  - ✓ Cos  $\varphi$ : factor de potencia (0,95)
- Corriente trifásica. Se calcula de la misma manera que la monofásica, pero en este caso el valor de la tensión son 400 V y el factor de potencia 0,8.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

- Intensidad
  - Corriente monofásica

$$e = \frac{2 \times L \times W}{C \times S \times V}$$

Dónde:

- ✓ e: Caída de tensión en V, desde el principio al final de la línea.
  - ✓ C: Conductividad 70°C del cobre YCu70= 47,6m/ ( $\Omega$  –mm<sup>2</sup>).
  - ✓ L: Longitud de líneas en metros.
  - ✓ V: tensión en voltios 230/400 V.
  - ✓ S: sección de los conductores en mm<sup>2</sup>.
  - ✓ W: Potencia que se transforma en W.
- Corriente trifásica

$$e = \frac{L \times P}{C \times V \times S}$$

El paso posterior al cálculo de las intensidades es la determinación de las secciones de los cables según sus intensidades máximas admisibles y el tipo de montaje de los conductores. El montaje en este caso será aislado en tubos de montaje superficial.

El tipo de instalación elegido es B con aislante de PVC.

Tabla 6.3.8 Intensidades máximas admisibles conductores.

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
<b>A</b>		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
<b>A2</b>		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
<b>B</b>		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
<b>B2</b>		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
<b>C</b>		Cables multiconductores directamente sobre la pared				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
<b>E</b>		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0.3D					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
<b>F</b>		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D					3x PVC				3x XLPE o EPR		
<b>G</b>		Cables unipolares separados mínimo D								3x PVC		3x XLPE o EPR	
		mm <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Cobre</b>		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
	150				236	260	278	310	338	363	404	525	
	185				268	297	317	354	386	415	464	601	
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

Se aplicarán factores de corrección tras el cálculo de la intensidad para evitar desviaciones respecto de condiciones estándar. Se multiplicará la potencia total de las lámparas por 1 para obtener la intensidad de cálculo, que es el dato requerido para el cálculo de las secciones de los conductores (según la ITC BT 19).

Se utilizará un coeficiente de mayoración para los conductores que alimenten a un solo motor del 125%, en el caso de que sean más motores el cálculo será la suma de la intensidad del motor de mayor potencia mayorada por 125% más la intensidad del resto sin mayorar siempre que el arranque sea independiente. Si el arranque es simultáneo se mayorará la potencia de todos ellos (según la ITC BT 22).



Conociendo la intensidad y teniendo en cuenta las condiciones de densidad de corriente máxima admisible (según la IT BT 17), se obtendrá la sección mínima de los conductores en las tablas.

Se calculan las caídas máximas de tensión mediante las siguiente fórmulas:

- En líneas monofásicas:

$$e = \frac{2 \times L \times W}{C \times S \times V}$$

- En líneas trifásicas:

$$e = \frac{L \times P}{C \times V \times S}$$

Dónde:

- E: caída de tensión
- C: conductividad del cobre 70°C
- L: longitud de la línea (m)
- V: tensión (V)
- S: sección de los conductores (mm<sup>2</sup>)
- W: potencia que se transforma (W)

Las caídas máximas de tensión (según la ITC BT 17) son del 3% en circuitos de alumbrado y del 5% en circuitos de fuerza y el resto de usos. Por tanto los valores máximos de caída de tensión serán:

- Alumbrado (3%): 6,9 V.
- Tomas monofásicas (5%): 11,5 V.
- Circuitos trifásicos (5%): 20 V.

## 5 Cuadros secundarios de alumbrado

Se dispondrán de 3 cuadros de alumbrado para la iluminación, 2 de ellos para la iluminación interior y 1 para la exterior.

- Cuadro de alumbrado 1 (CSDA-1). Se ubicará en la sala de molturación y dará luz a la zona de procesado.
- Cuadro de alumbrado 2 (CSD-2). Se ubicará en el pasillo fuera de la zona de oficinas dando suministro a esta.
- Cuadro de alumbrado 3 (CSDA-3). Se ubicará en la sala de envasado y dará lugar a suministro en la zona exterior de la industria.

Tabla 6.3.9 Circuito secundario de alumbrado. Cálculo de la intensidad.

Cuadro	Circuito		Nº Lámparas	P. unitaria (W)	P. total (W)	T (V)	Cos $\phi$	I (A)
<b>CSDA-1</b>	C1.1	Expediciones	4	54	216	230	0.95	0.99
	C1.2	Almacén MA	2	54	108	230	0.95	0.49
	C1.3	Almacén MP	2	54	108	230	0.95	0.49
	C1.4	Sala molturación	3	54	162	230	0.95	0.74
	C1.5	Sala envasado	6	54	324	230	0.95	1.48
	C1.6	Sala producción	22	54	1188	230	0.95	5.44
<b>CSDA-2</b>	C2.1	Laboratorio	7	35	245	230	0.95	1.12
	C2.2	Vestuario H	3	35	105	230	0.95	0.48
	C2.3	Baño 2	1	35	35	230	0.95	0.16
	C2.4	Vestuario F	3	35	105	230	0.95	0.48
	C2.5	Baño 1	1	35	35	230	0.95	0.16
	C2.6	Recepción	5	35	175	230	0.95	0.80
	C2.7	Sala descanso	5	35	175	230	0.95	0.80
	C2.8	Baño 3	1	35	35	230	0.95	0.16
	C2.9	Oficina	8	35	280	230	0.95	1.28
	C2.10	Pasillo 1	2	54	108	230	0.95	0.49
	C2.11	Pasillo 2	2	54	108	230	0.95	0.49
	C2.12	Pasillo 3	3	54	162	230	0.95	0.74
<b>CSDA-3</b>	C3.1	Iluminación exterior	17	39	663	230	0.95	3.03

Tabla 6.3.10 Cuadro secundario de alumbrado. Cálculo de la caída de tensión.

Cuadro	Circuito	I (A)	L (m)	S(mm <sup>2</sup> )	e(V)	e max(V)	
<b>CSDA-1</b>	C1.1	Expediciones	0.99	13.6	1.5	0.29	6.9
	C1.2	Almacén MA	0.49	6.12	1.5	0.07	6.9
	C1.3	Almacén MP	0.49	5.66	1.5	0.06	6.9
	C1.4	Sala molturación	0.74	1.19	1.5	0.02	6.9
	C1.5	Sala envasado	1.48	15	1.5	0.49	6.9
	C1.6	Sala producción	5.44	11.2	1.5	1.33	6.9
<b>CSDA-2</b>	C2.1	Laboratorio	1.12	19.6	1.5	0.48	6.9
	C2.2	Vestuario H	0.48	4.19	1.5	0.04	6.9
	C2.3	Baño 2	0.16	8.38	1.5	0.03	6.9
	C2.4	Vestuario F	0.48	1.92	1.5	0.02	6.9
	C2.5	Baño 1	0.16	5.93	1.5	0.02	6.9
	C2.6	Recepción	0.80	2.31	1.5	0.04	6.9
	C2.7	Sala descanso	0.80	6.08	1.5	0.11	6.9
	C2.8	Baño 3	0.16	10.6	1.5	0.04	6.9
	C2.9	Oficina	1.28	7.55	1.5	0.21	6.9
	C2.10	Pasillo 1	0.32	18.1	1.5	0.19	6.9
	C2.11	Pasillo 2	0.32	12.1	1.5	0.13	6.9
	C2.12	Pasillo 3	0.48	3.72	1.5	0.06	6.9
<b>CSDA-3</b>	C3.1	Iluminación exterior	0.89	42.4	1.5	2.81	6.9

## 6 Cuadros secundarios de fuerza

Se dispondrá de dos cuadros de fuerza:

- Cuadro de fuerza 1 (CSF-1). Se ubicará en la sala de molturación y dará servicio a toda la maquinaria y a las tomas monofásicas de laboratorio, sala de molturación y almacenes.
- Cuadro de fuerza 2 (CSF-2). Se ubicará en el pasillo fuera de la zona de oficinas dando suministro a esta.

Tabla 6.3.11 Cuadro secundario de fuerza. Cálculo de la intensidad.

	<b>Circuito</b>	<b>Máquina</b>	<b>P. total (W)</b>	<b>Tensión (V)</b>	<b>Cos <math>\phi</math></b>	<b>Factor</b>	<b>Intensidad (A)</b>
<b>CSF1</b>	C1.1	Equipo mosto	38000	400	0.8	1.25	85.70
	C1.2	Moliturador	4000	400	0.8	1.25	9.02
	C1.3	Fermentadores (12)	12000	400	0.8	1.25	27.06
	C1.4	Embarriladora	9000	400	0.8	1.25	20.30
	C1.5	Tanque agua caliente	16000	400	0.8	1.25	36.08
	C1.6	Equipo de frio	3500	400	0.8	1.25	7.89
	C1.7	Embotelladora	3000	400	0.8	1.25	6.77
	C1.8	Etiquetadora	3000	400	0.8	1.25	6.77
	C1.9	Laboratorio TCM (2)	3000	230	1	1	7.53
	C1.10	S. Molturación TCM (2)	3000	230	1	1	7.53
	C1.11	Almacén MP TCM (2)	3000	230	1	1	7.53
<b>CSF2</b>	C2.1	Sala descanso TCM (2)	3000	230	1	1	7.53
	C2.2	Baño TCM (1)	1500	230	1	1	3.77
	C2.3	Recepción TCM (1)	1500	230	1	1	3.77
	C2.4	Vestuario H TCM (2)	3000	230	1	1	7.53
	C2.5	Baño TCM (1)	1500	230	1	1	3.77
	C2.6	Vestuario M TCM (2)	3000	230	1	1	7.53
	C2.7	Baño TCM (1)	1500	230	1	1	3.77
	C2.8	Oficina TCM (5)	7500	230	1	1	18.83

Tabla 6.3.12 Cuadro secundario de fuerza. Cálculo de la caída de tensión.

	Circuito	Máquina	Intensidad (A)	Longitud (m)	S (mm <sup>2</sup> )	e (V)	e max (V)
CSF1	C1.1	Equipo mosto	85,70	14,3	35	0,67	20
	C1.2	Moliturador	9,02	2,0	1,5	0,23	20
	C1.3	Fermentadores (12)	27,06	15,2	4	1,96	20
	C1.4	Embarriladora	20,30	20,9	2,5	3,25	20
	C1.5	Tanque agua caliente	36,08	22,0	6	2,53	20
	C1.6	Equipo de frio	7,89	22,6	1,5	2,27	20
	C1.7	Embotelladora	6,77	23,7	1,5	2,04	20
	C1.8	Etiquetadora	6,77	19,6	1,5	1,69	20
	C1.9	Laboratorio TCM (2)	7,53	5,3	1,5	0,8	11,5
	C1.10	S. Molturación TCM (2)	7,53	7,5	1,5	1,13	11,5
	C1.11	Almacén MP TCM (2)	7,53	10,2	1,5	1,54	11,5
CSF2	C2.1	Sala descanso TCM (2)	7,53	10,4	1,5	1,56	11,5
	C2.2	Baño TCM (1)	3,77	10,1	1,5	0,76	11,5
	C2.3	Recepción TCM (1)	3,77	7,1	1,5	0,53	11,5
	C2.4	Vestuario H TCM (2)	7,53	8,3	1,5	1,24	11,5
	C2.5	Baño TCM (1)	3,77	8,4	1,5	0,63	11,5
	C2.6	Vestuario M TCM (2)	7,53	5,8	1,5	0,86	11,5
	C2.7	Baño TCM (1)	3,77	6,0	1,5	0,45	11,5
	C2.8	Oficina TCM (5)	18,83	13,9	2,5	3,13	11,5

## 7 Cálculo de circuitos del cuadro principal

Tabla 6.3.13 Necesidades de potencia.

Líneas	Potencia (W)
Alumbrado interior	3736
Alumbrado exterior	595
Fuerza	120000
<b>Total</b>	<b>124331</b>

### 7.1 POTENCIA CONTRATADA

Para calcular la potencia contratada se aplica un coeficiente de simultaneidad del 80% para el alumbrado, y para las tomas de fuerza de máquinas y tomas de corriente monofásica del 70%, puesto que se considera que no todas las máquinas y aparatos se van a usar a la vez. Por tanto las necesidades de potencia a contratar son:

- Alumbrado:  $4331 \text{ W} \times 0,8 = 3463,8 \text{ W}$ .
- Fuerza:  $120000 \text{ W} \times 0,7 = 84000 \text{ W}$ .
- Total:  $87463,8 \text{ W}$ .

Se contratará una potencia total de 90 kW.

## 7.2 CUADRO PRINCIPAL. CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS DEL CUADRO PRINCIPAL.

Tabla 6.3.14 Cálculo de circuitos del cuadro principal.

Línea	Longitud (m)	P total (W)	Intensidad (A)	S (mm <sup>2</sup> )	e (V)	e max (V)
CSDA1	23.053	2106	9.64	1.5	4.85	6
CSDA2	5.161	1435	6.57	1.5	0.74	6
CSDA3	15.331	195	0.89	1.5	0.3	6
CSF1	30.024	97500	175.91	95	2.3	6
CSF2	5.166	22500	40.59	10	0.87	6

## 7.3 ACOMETIDA

La acometida es la parte de la red que alimenta la caja general de mando y protección (CGMP), entre ellas se colocará la caja general de protección y medida.

Se dispondrá una acometida ambas redes en el acceso de la industria, conectándolo así con la red de distribución. Dicha acometida tendrá una longitud de 3 m.

Para la potencia contratada, la intensidad de la acometida será de 136,7 A. Por tanto la sección de la misma para el tipo instalación de cable elegida (B) será de 120 mm.

## 7.4 TOMA A TIERRA

La finalidad de la toma a tierra es limitar la tensión que puedan presentar respecto a la tierra las diferentes masas metálicas, asegurando la actuación de protecciones y disminuyendo o eliminando los posibles daños personales y materiales que pueda causar una avería.

La toma a tierra consiste en una unión de parte del circuito eléctrico directamente con un electrodo enterrado en el suelo, consiguiendo así que no existan diferencias de tensión potencialmente peligrosas en el edificio y sus instalaciones, permitiendo así el paso a tierra de las corrientes de defecto o las descargadas de origen atmosférico.

La red se ha realizado con cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> y 96 m de longitud, unido posteriormente a la armadura de cada zapata mediante soldadura, incluyendo según el REBT IT-BT-18 e ITC-BT-26 parte proporcional de pica, puente de prueba y registro de comprobación.

## 7.5 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

En la ITC-BT 22 del REBT viene determinado que todo circuito deberá estar protegido contra posibles sobretensiones que puedan dar en el mismo con la interrupción del circuito en un tiempo conveniente.

El dispositivo protección lo formará un interruptor automático o fusibles calibrados para las características del funcionamiento del circuito.

Se dispondrá un dispositivo de protección contra cortocircuitos al inicio de cada circuito con capacidad de corte adecuada a las características de intensidad de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de conexión.

## 7.6 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

En la ITC-BT-23 del REBT viene determinada la protección contra sobretensiones que se originan mayoritariamente por defectos de las redes y conmutación de las mismas y descargas atmosféricas.

Se diferencian diferentes categorías en función del nivel de tensión soportada a impulsos en kV, según la tensión de la instalación:

- Categoría I: se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija. En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.  
Ej: ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles
- Categoría II: se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija.  
Ej electrodomésticos, herramientas portátiles.
- Categoría III: se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad ej: armarios de distribución, aparatos (interruptores, seccionadores, tomas a corriente), canalizaciones y sus accesorios (cables, caja de derivación...)
- Categoría IV: se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución.

## 7.7 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS Y DIRECTOS

En la ITC-BT-24 del REBT se determinan las medidas a aplicar con el fin de asegurar la protección de personas y animales domésticos contra los choques eléctricos.

- Protección contra contactos directos. Se determinan las medidas de protección frente a contactos directos contra las partes activas de los materiales eléctricos. Dichas medidas son:
  - Protección por aislamiento de las partes activas
  - Protección por medio de barreras o envolventes
  - Protección por medio de obstáculos
  - Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento
  - Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual
  
- Protección contra contactos indirectos. Se llevará a cabo mediante el corte automático de la alimentación, impidiendo tras un fallo que se pueda mantener una tensión de contacto que pueda tener resultados de riesgo.

## 7.8 PROTECCIONES CUADROS SECUNDARIOS ALUMBRADO

Tabla 6.3.15 Protecciones cuadros secundarios alumbrado

Cuadro	Circuito		Tensión (V)	I (A)	Interruptores diferenciales		Interruptores magnetotérmicos	
					Intensidad (A)	Sensibilidad (mA)	Intensidad nominal (A)	Poder de corte (kA)
CSDA-1	C1.1	Expediciones	230	1,48	25	30	10	6
	C1.2	Almacén MA						
	C1.3	Almacén MP						
	C1.4	Sala molturación						
	C1.5	Sala envasado						
	C1.6	Sala producción						
CSDA-2	C2.1	Laboratorio	230	0,96	25	30	10	6
	C2.2	Vestuario H						
	C2.3	Baño 2						
	C2.4	Vestuario F						
	C2.5	Baño 1						
	C2.6	Recepción						
	C2.7	Sala descanso	230	1,22	25	30	10	6
	C2.8	Baño 3						
	C2.9	Oficina						
	C2.10	Pasillo 1						
	C2.11	Pasillo 2						
	C2.12	Pasillo 3						
CSDA-3	C3.1	Iluminación exterior	230	0,18	25	30	10	6



## 7.9 PROTECCIONES CUADROS SECUNDARIOS FUERZA

Tabla 6.3.16 Protecciones cuadros secundarios fuerza

CUADRO	Circuito	Máquina	Tensión (V)	I (A)	Interruptores diferenciales		Interruptores magnetotérmicos	
					Intensidad (A)	Sensibilidad (mA)	Intensidad nominal (A)	Poder de corte (kA)
CSF1	C1.1	Equipo mosto	400	118,75	125	300	300	65
	C1.2	Moliturador	400					
	C1.3	Fermentadores (12)	400					
	C1.4	Embarriladora	400	78,13	100	30		
	C1.5	Tanque agua caliente	400					
	C1.6	Equipo de frio	400	79,69	100	30		
	C1.7	Embotelladora	400					
	C1.8	Etiquetadora	400					
	C1.9	Laboratorio TCM (2)	230	41,19	100	30		
	C1.10	S. Molturación TCM (2)	230					
	C1.11	Almacén MP TCM (2)	230					
CSF2	C2.1	Sala descanso TCM (2)	230	41,19	100	30	125	25
	C2.2	Baño TCM (1)	230					
	C2.3	Recepción TCM (1)	230					
	C2.4	Vestuario H TCM (2)	230					
	C2.5	Baño TCM (1)	230	61,78	100	30		
	C2.6	Vestuario M TCM (2)	230					
	C2.7	Baño TCM (1)	230					
	C2.8	Oficina TCM (5)	230					

## 7.10 PROTECCIONES CUADRO PRINCIPAL

Tabla 6.3.17 Protecciones cuadro principal.

Línea	P total (W)	I (A)	T(V)	Interruptores diferenciales		Interruptores magnetotérmicos	
				Intensidad (A)	Sensibilidada (mA)	Intensidad nominal (A)	Poder de corte (kA)
CSDA1	2106	9,64	230	25	30	25	30
CSDA2	1435	6,57	230			25	30
CSDA3	195	0,89	230			25	30
CSF1	97500	256,58	400	300	300	300	65
CSF2	22500	102,97	400	125	300	125	25

# **ANEJO 7: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN**

## Índice

1	Introducción .....	3
2	Planificación de las obras .....	3
2.1	Identificación de las actividades .....	3
2.2	Asignación de tiempos a las actividades .....	5
2.3	Calendario de ejecución de la obra .....	8
3	Diagrama GANTT .....	9
4	Gráfico PERT .....	10

## 1 Introducción

El objetivo de este anejo es hacer una estimación del tiempo necesario para la puesta en marcha de la industria. Una buena programación supone un mejor control del tiempo, evitando esperas y minimizando al máximo posibles retrasos. Para ello se identifican las tareas a realizar y se les asignará un tiempo y una secuencia de las mismas.

## 2 Planificación de las obras

Se estima la fecha de comienzo de las obras el 1 de agosto de 2022 y una jornada laboral de 8 h al día de lunes a viernes.

### 2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las tareas se han definido en función de las unidades de obra, la duración de las mismas será la siguiente:

- Consecución de permisos, autorizaciones y licencias. 35 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para realización de todos los trámites administrativos necesarios y la consecución de los pertinentes permisos y licencias para llevar a cabo la obra.
- Acondicionamiento del terreno. 12 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para llevar a cabo las actividades necesarias para el acondicionamiento del terreno de la parcela, dejando la misma en condiciones óptimas para los trabajos posteriores, entre las que se encuentran:
  - ✓ Desbroce y limpieza del terreno
  - ✓ Excavaciones para la cimentación
  - ✓ Solera de hormigón
  - ✓ Transportes de tierra
- Saneamiento. 5 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para colocación de arquetas, colectores y conducciones de la red de saneamiento.
- Cimentaciones. 12 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para la cimentación de zapatas y vigas de atado, así como la colocación de la toma de tierra.
- Estructura metálica. 10 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para la instalación y montaje de las diferentes partes de la estructura.
- Cubierta. 7 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para la instalación de los paneles de la cubierta.

- Cerramiento exterior. 10 días.  
Este periodo comprende el tiempo de la colocación y montaje de los diferentes componentes del cerramiento exterior de la nave.
- Cerramiento interior y particiones. 7 días.  
Este periodo comprende el tiempo de la colocación y montaje de los diferentes componentes del cerramiento interior así como la realización de las particiones interiores.
- Instalación de fontanería. 10 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para realización de la instalación de fontanería.
- Instalación eléctrica e iluminación. 7 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para la realización de la instalación de eléctrica y de iluminación.
- Alicatados y revestimientos. 15 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para la colocación de los alicatados y revestimientos, así como los falsos techos en la zona administrativa y laboratorio.
- Carpintería y sanitarios. 5 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para la colocación de puertas, ventanas y sanitarios.
- Pinturas. 5 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para el pintado de las zonas proyectadas.
- Instalación maquinaria. 10 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para la instalación de la maquinaria de la industria.
- Urbanización exterior. 5 días.  
Este periodo comprende el tiempo necesario para la realización del vallado perimetral de la parcela y la instalación de puertas de acceso.
- Recepción de la obra. 1 día.

## 2.2 ASIGNACIÓN DE TIEMPOS A LAS ACTIVIDADES

Para la realización de la programación se empleará el método PERT, estableciendo a las actividades y sus tiempos un orden de realización.

Tabla 7.1 Orden de las actividades

Actividad	Duración (días)	Letra	Predecesoras
Consecucion de permisos, autorizaciones y licencias	35	A	-
Acondicionamiento del terreno	12	B	A
Saneamiento	5	C	B
Cimentaciones	12	D	B
Estructura metálica	10	E	D
Cubierta	7	F	E
Cerramiento exterior y cerramiento interior y particiones	10	G	F
Instalación de fontanería	7	H	C,G
Instalación de fontanería	10	I	H
Instalación electrica e iluminación	7	J	H
Alicatos y revestimientos	15	K	I,J
Carpinteria y sanitarios	5	L	K
Pinturas	5	M	L
Instalación maquinaria	10	N	M
Urbanización exterior	5	O	N
Recepción de la obra	1	P	O

Dada la dificultad de asignar tiempos exactos a las actividades se hará una estimación de los mismos, como se muestra en la tabla 7.1, por la que se estima un tiempo de duración de la obra de 156 días.

Algunas actividades pueden realizarse de forma simultánea, mientras que otras son independientes. Para un establecimiento más preciso del orden y de los tiempos se calcularán los tiempos mínimos y máximos (early y last), obteniendo así el camino crítico de la programación.

Para la asignación del tiempo PERT se utiliza la siguiente fórmula:

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Siendo:

- D (tiempo PERT): Tiempo necesario para realizar una actividad.

- a: estimación optimista en la que se podría realizar una actividad sin inconvenientes.
- m: estimación más probable en la que se podría realizar la actividad, en circunstancias ni muy desfavorables ni muy favorables.
- b: estimación pesimista estableciendo el tiempo máximo en que se podría realizar una actividad con las circunstancias más desfavorables y todos los contratiempos posibles.

Tabla 7.2 Cálculo tiempo PERT

Actividad	Letra	Predecesoras	a	m	b	D
Consecucion de permisos, autorizaciones y licencias	A	-	27	35	43	35
Acondicionamiento del terreno	B	A	10	12	14	12
Saneamiento	C	B	3	5	7	5
Cimentaciones	D	B	9	12	15	12
Estructura metálica	E	D	7	10	13	10
Cubierta	F	E	6	7	8	7
Cerramiento exterior	G	F	7	10	13	10
cerramiento interior y particiones	H	C,G	5	7	9	7
Instalación de fontanería	I	H	8	10	12	10
Instalación electrica e iluminación	J	H	5	7	9	7
Alicatos y revestimientos	K	I,J	11	15	19	15
Carpinteria y sanitarios	L	K	4	5	6	5
Pinturas	M	L	4	5	6	5
Instalación maquinaria	N	M	7	10	13	10
Urbanización exterior	O	N	4	5	6	5
Recepción de la obra	P	O	1	1	1	1

Obtenidos los tiempos PERT, se procede a calcular los early y last mediante las siguientes fórmulas:

- Tiempo early
- Tiempo last

Con los tiempo early y last se obtienen las holguras, que son los márgenes de demora para que una tarea sea crítica. Se calcula las holguras mediante las siguientes fórmulas:

- Holgura de un suceso. La holgura de un suceso “j” define como la diferencia entre los tiempos early y last:
- Holgura de una actividad. Se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad:
- Holgura libre. Indica la holgura disponible después de haber realizado la actividad si todas las actividades del proyecto han comenzado en sus tiempos early:
- Holgura independiente. Se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo early del suceso final, el tiempo last del suceso inicial y la duración de la actividad:
- Camino crítico. Se define como el tiempo en el que no existen holguras, el tiempo justo en el que se tiene que cumplir esa actividad.

Tabla 7.3 Cálculo del camino crítico

Actividad	Letra	D	tiempo early		tiempo last		Hj	Hjk Total	Hjk Libre	Hjk independiente	Camino crítico
			tj	tk	tj*	tk*					
1-2	A	35	0	35	0	35	0	0	0	0	CC
2-3	B	12	35	47	35	47	0	0	0	0	CC
3-4	C	5	47	52	47	86	0	34	0	0	
3-5	D	12	47	59	47	59	0	0	0	0	CC
5-6	E	10	59	69	59	69	0	0	0	0	CC
6-7	F	7	69	76	69	76	0	0	0	0	CC
7-8	G	10	76	86	76	86	0	0	0	0	CC
8-9	H	7	86	93	86	93	0	0	0	0	CC
9-10	I	10	93	103	93	103	0	0	0	0	CC
9-11	J	7	93	100	93	103	0	3	0	0	
10-12	K	15	103	118	103	118	0	0	0	0	CC
12-13	L	5	118	123	118	123	0	0	0	0	CC
13-14	M	5	123	128	123	128	0	0	0	0	CC
14-15	N	10	128	138	128	138	0	0	0	0	CC
15-16	O	5	138	143	138	143	0	0	0	0	CC
16-17	P	1	143	144	143	144	0	0	0	0	CC



## 2.3 CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Tabla 7.4 Calendario de ejecución

Actividad	Letra	Duración	Fecha inicio	Fecha fin
Consecucion de permisos, autorizaciones y licencias	A	35	01/08/2022	19/09/2022
Acondicionamiento del terreno	B	12	19/09/2022	05/10/2022
Saneamiento	C	5	05/10/2022	12/10/2022
Cimentaciones	D	12	05/10/2022	21/10/2022
Estructura metálica	E	10	21/10/2022	04/11/2022
Cubierta	F	7	04/11/2022	15/11/2022
Cerramiento exterior	G	10	15/11/2022	29/11/2022
Cerramiento interior y particiones	H	7	29/11/2022	08/12/2022
Instalación de fontanería	I	10	08/12/2022	22/12/2022
Instalación eléctrica e iluminación	J	7	08/12/2022	19/12/2022
Alicatos y revestimientos	K	15	22/12/2022	13/01/2023
Carpintería y sanitarios	L	5	13/01/2023	20/01/2023
Pinturas	M	5	20/01/2023	27/01/2023
Instalación maquinaria	N	10	27/01/2023	10/02/2023
Urbanización exterior	O	5	10/02/2023	17/02/2023
Recepción de la obra	P	1	17/02/2023	20/02/2023

### 3 Diagrama GANTT

Se muestra el resumen gráfico de la sucesión de actividades mediante un diagrama GANTT, en el eje vertical se establecen las actividades y en el horizontal el tiempo. Se muestran en rojo las actividades que forman el camino crítico.

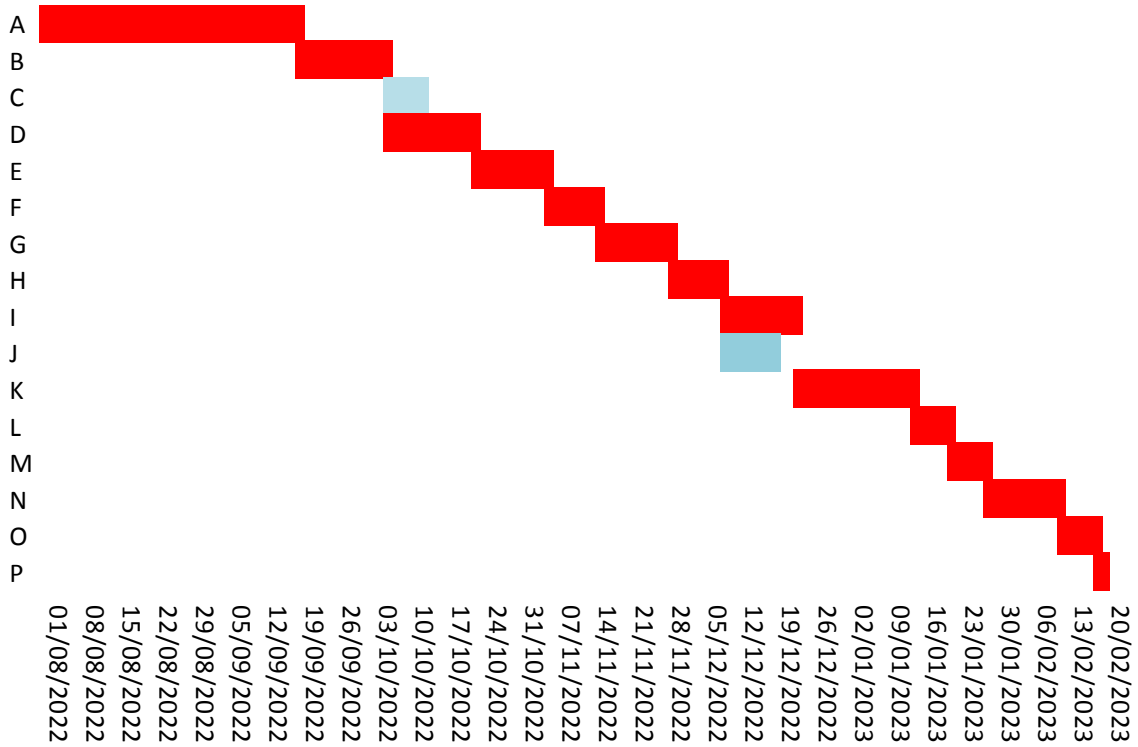


Figura 7.1 Diagrama Gantt

#### 4 Gráfico PERT

Se muestra mediante un gráfico PERT el resumen de la sucesión de actividades. En rojo se marca el camino crítico.

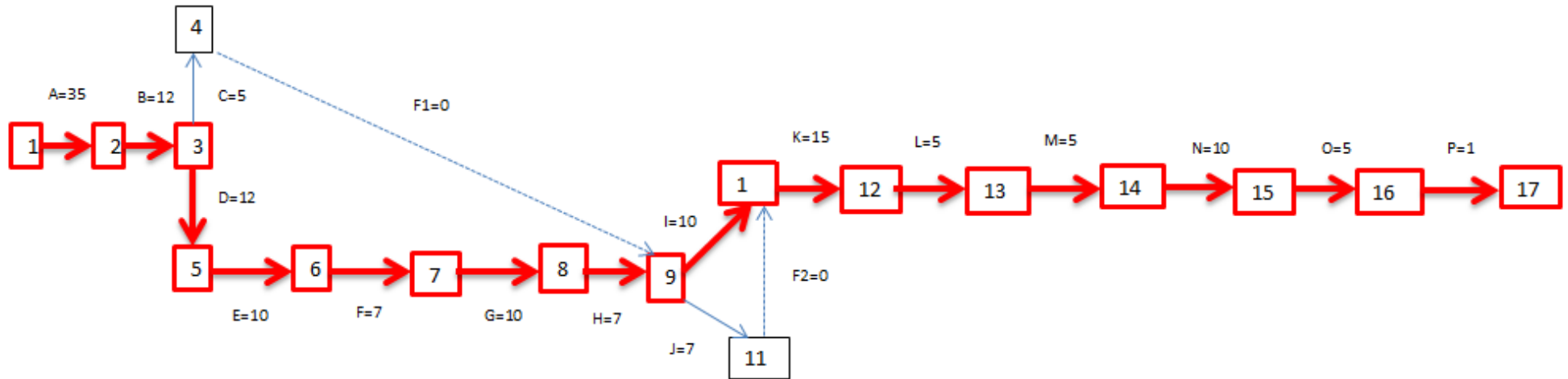


Figura 7.2 Gráfico PERT

# **ANEJO 8 ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

## Índice

1	Introducción .....	3
2	Características del establecimiento industrial por su configuración con relación a su entorno.....	3
3	Caracterización del establecimiento industrial por su riesgo intrínseco .....	4
4	Ubicaciones no permitidas .....	8
5	Máxima superficie construida admisible para cada sector de incendio .....	8
6	Materiales .....	8
7	Estabilidad al fuego .....	8
8	Evacuación de los establecimientos industriales.....	9
9	Sistemas automáticos de detección de incendios .....	9
10	Sistemas de comunicaciones de alarma de incendios y manuales de alarma.....	9
11	Sistemas hidratantes exteriores.....	9
12	Extintores de incendios.....	9
13	Sistema de bocas de incendio .....	10
14	Sistema de columna seca.....	10
15	Sistemas de rociadores automáticos de agua.....	10
16	Sistemas de agua pulverizada .....	10
17	Sistemas de espuma física .....	10
18	Sistemas de extinción por polvo .....	10
19	Sistemas de alumbrado de emergencia .....	10
20	Señalización .....	11

## 1 Introducción

El objetivo del presente anejo es definir para un correcto funcionamiento, las medidas de protección contra incendios, para evitar su generación y limitar su alcance y dar respuesta en caso de aparición limitando su alcance y favoreciendo su extinción, minimizando así los riesgos y pérdidas tanto materiales como humanas.

El estudio se basará en la normativa vigente:

- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, aprobado por R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre (BOE nº 303 de 17/12/2004).
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad de Protección Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (BOE número 55 de 05/03/2005).
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre de 2003.
- DB-SI de seguridad en caso de incendio del CTE.

Se deben desarrollar las estrategias adecuadas para la respuesta ante un incendio, que limiten la presencia de fuego y las circunstancias que lo puedan desarrollar.

## 2 Características del establecimiento industrial por su configuración con relación a su entorno

El edificio se engloba en el tipo C, que el establecimiento ocupa totalmente un edificio y está a una distancia superior a 3 del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar fuego (art. 2.1. del Anexo 1 del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales).

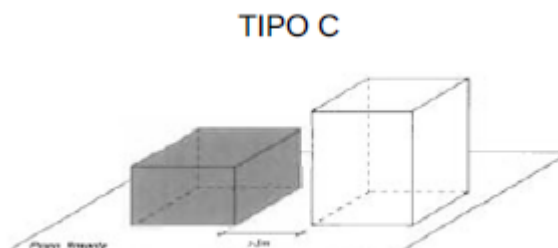


Figura 8.1 Tipo de edificio

### 3 Caracterización del establecimiento industrial por su riesgo intrínseco

Se describen dos distintos sectores diferenciados de incendios de la industria, considerando como tales, los espacios cerrados por elementos resistentes al fuego.

Tabla 8.1. Almacenamiento por sectores

Zona	Nº	Tipo	Superficie
		A=almacenamiento F=Fabricación O=Otros	
Sala envasado	1	F	50
Sala producción	2	F	210
Sala molturación	3	F	20
Laboratorio	4	O	16
Almacén MP	5	A	25
Almacén MA	6	A	25
Expediciones	7	A	50
Administración	8	O	60

La densidad de carga de fuego ponderada y corregida se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_u \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Dónde:

- $Q_s$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.
- $G_i$  = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).
- $q_i$  = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- $C_i$  = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- $R_u$  = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre

que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad se determinan en la siguiente tabla:

Tabla 8.2. Coeficientes de peligrosidad

ALTA	MEDIA	BAJA
– Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	– Líquidos clasificados como subclase B <sub>2</sub> en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
– Líquidos clasificados como subclase B <sub>1</sub> en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
– Sólidos capaces de iniciar su combustión a un temperatura inferior a 100 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
– Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	– Sólidos que emiten gases inflamables.	
– Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
C <sub>i</sub> = 1,60	C <sub>i</sub> = 1,30	C <sub>i</sub> = 1,00

Como alternativa a la fórmula anterior, se puede calcular la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida mediante las siguientes expresiones:

- Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra actividad distinta al almacenamiento

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Dónde:

- Q<sub>s</sub>, C<sub>i</sub>, R<sub>a</sub> y A tienen la misma significación que en el apartado anterior.
  - q<sub>si</sub> = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.
  - S<sub>i</sub> = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q<sub>si</sub> diferente, en m<sup>2</sup>.
- Para actividades de almacenamiento



$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_o \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Dónde:

- $Q_s$ ,  $C_i$ ,  $R_o$  y  $A$  tienen la misma significación que en el apartado anterior.
- $q_{vi}$  = carga de fuego, aportada por cada  $m^3$  de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en  $MJ/m^3$  o  $Mcal/m^3$ .
- $h_i$  = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- $s_i$  = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en  $m^2$ .

Los valores de la carga de fuego, por metro cúbico  $q_{vi}$ , aportada por cada uno de los combustibles, pueden obtenerse de la tabla 1.2. del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de aplicación del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, se evaluará mediante la siguiente expresión que determina la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de dicho edificio:

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Dónde:

$Q_e$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en  $MJ/m^2$  o  $Mcal/m^2$ .

- $Q_{si}$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en  $MJ/m^2$  o  $Mcal/m^2$ .
- $A_i$  = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en  $m^2$ .

La tabla necesaria para obtener el valor del coeficiente que pondera el grado de peligrosidad por combustibilidad de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio es la siguiente:

Tabla 8.3. Grado de peligrosidad de los combustibles

**Grado de peligrosidad de los combustibles**

Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad  $C_i$ .

Alta	Media	Baja
Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ01.	Líquidos clasificados como subclase B2, en la ITC MIEAPQ01	Líquidos clasificados como clase D, en la ITC MIE-APQ01
Líquidos clasificados como subclase B1, en la ITC MIE-APQ-01	Líquidos clasificados como clase C, en la ITC MIE-APQ01	
Sólidos capaces de iniciar su combustión a temperatura inferior a 100 C	Sólidos que comienzan su ignición a temperatura comprendida entre 100º C y 200º C	Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200º C
Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire	Sólidos que emiten gases inflamables	
Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire		
<b>C = 1,60</b>	<b>C = 1,30</b>	<b>C = 1,00</b>

Finalmente el riesgo se clasificará según la siguiente tabla:

Tabla 8.4. Riesgo intrínseco según la densidad de carga

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 8.5. Riesgo de los sectores de la industria

Sector	Zona	Nº	Superficie (m <sup>2</sup> )	A (m <sup>2</sup> )	qsi o qvi (MJ/m <sup>2</sup> )	Ci	Ra	Qs (MJ/m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo
1	Sala envasado	1	50	296	25	1,3	1	5,48986	Bajo 2
2	Sala producción	2	210		100	1,6	1	113,514	
3	Sala molturación	3	20		100	1,6	1	10,8108	
4	Laboratorio	4	16		500	1,6	1	43,2432	
5	Almacén MP	5	25	160	80	1,3	1	16,25	Bajo 1
6	Almecen MA	6	25		80	1,3	1	16,25	
7	Expediciones	7	50		80	1,3	1	32,5	
8	Administración	8	60		25	1,3	1	12,1875	

## 4 Ubicaciones no permitidas

Está permitida la ubicación de la edificación proyectada dado que se trata de un edificio tipo C con un riesgo intrínseco Bajo.

## 5 Máxima superficie construida admisible para cada sector de incendio

La superficie máxima construida admisible de cada sector de incendio viene determinada por la siguiente tabla:

Tabla 8.6. Superficie máxima según riesgo

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m <sup>2</sup> )	TIPO B (m <sup>2</sup> )	TIPO C (m <sup>2</sup> )
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO		(3)	(3)(4)
6	NO	2000	3000
7	ADMITIDO	1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Ambos sectores cumplen dado el sector de producción con riesgo bajo 2 y establecimiento tipo C tiene una superficie de 173,06 m<sup>2</sup> y tiene un límite máximo de 6000, y el otro sector al ser riesgo bajo 1 no tiene límite se superficie máxima construida

## 6 Materiales

Cumplen lo establecido en el punto 3 del Anexo II del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

## 7 Estabilidad al fuego

La estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes se define como el tiempo en minutos durante el cual se debe mantener la estabilidad mecánica en el ensayo normalizado.

La máxima distancia de evacuación será de 30 m, por tanto al ser un edificio de una sola planta situada en un edificio de tipo C, y riesgo intrínseco bajo, no es necesario justificar la estabilidad mecánica de la estructura, siempre que se garantice la evacuación y se señale adecuadamente esta particularidad en el acceso principal del edificio.

## 8 Evacuación de los establecimientos industriales

El Real Decreto 2267/2004 por el que se establece el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, se determina el nivel de ocupación, al ser  $P < 100$  mediante la siguiente expresión:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

El número de personas que ocupa los sectores de incendio es 6, por tanto  $p=6,6$  por lo que se toma un valor aproximado de 7.

El número de salidas proyectadas es 1, con un recorrido máximo de 30 m, cumpliendo con lo establecido en la normativa.

## 9 Sistemas automáticos de detección de incendios

No son necesarios ya que no cumplen los requisitos establecidos en el Art. 3 Anexo III del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

## 10 Sistemas de comunicaciones de alarma de incendios y manuales de alarma

No son necesarios según el Art. 4 anexo III.

## 11 Sistemas hidratantes exteriores

No son necesarios según Tabla 3.1 Art. 7 del apéndice 3.

## 12 Extintores de incendios

El número de extintores necesarios viene definido por el Reglamento de seguridad contra incendios de los establecimientos industriales en la siguiente tabla:

Tabla 8.7. Número de extintores

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
Bajo	21A	Hasta 600 m <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso).
Medio	21A	Hasta 400 m <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso).
Alto	34A	Hasta 300 m <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso).

Dado que el nivel del riesgo intrínseco de los sectores de incendio es bajo y el área máxima protegida del sector de incendio es de menos de 600 m<sup>2</sup>, se colocarán 3 extintores de una eficacia mínima 21<sup>a</sup> repartidos por la industria.

### **13 Sistema de bocas de incendio**

No son necesarios según RD 2267/2004.

### **14 Sistema de columna seca**

No son necesarios según RD 2267/2004.

### **15 Sistemas de rociadores automáticos de agua**

No son necesarios según RD 2267/2004.

### **16 Sistemas de agua pulverizada**

No son necesarios según RD 2267/2004.

### **17 Sistemas de espuma física**

No son necesarios según RD 2267/2004.

### **18 Sistemas de extinción por polvo**

No son necesarios según RD 2267/2004.

### **19 Sistemas de alumbrado de emergencia**

Se dispondrá una instalación de alumbrado de emergencia, según el RD 2267/2004, que debe entrar en funcionamiento al producirse fallos en la tensión nominal de servicio del 70%. Dicha instalación:

- Será fija y estará provista de una fuente propia de energía.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante mínimo 1 hora.
- Proporcionará como mínimo una iluminancia de 1 lx en el nivel del suelo de los recorridos de evacuación.

- La iluminancia será, como mínimo de 5 lx, en los espacios definidos en el apartado 16.2 del Anexo III del Reglamento de seguridad contra los incendios en los establecimientos industriales.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada será tal que el cociente entre iluminancia máxima y mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación deben obtenerse considerando nulo el valor de reflexión de paredes y techos y un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

## 20 Señalización

Se dispondrán señalizaciones de emergencia en todas las puertas marcando el recorrido de evacuación y señalizaciones en los medios de protección contra incendios como los extintores, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto, teniendo en cuenta lo establecido en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

# **ANEJO 9 ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO**

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

## Índice

1	Introducción .....	3
2	Perturbaciones por ruido.....	3
3	Aislamiento acústico de la edificación.....	4
3.1	Elementos constructivos .....	4
3.1.1	Elementos constructivos verticales.....	4
3.1.2	Elementos constructivos horizontales .....	4



## 1 Introducción

El objetivo del presente anejo es conocer y limitar las molestias o enfermedades que, en condiciones normales, puedan ser provocadas a los trabajadores o usuarios, por el nivel del ruido en la construcción, uso o mantenimiento de la industria.

Para conocer el nivel de ruido, se analizarán las instalaciones o maquinaria que puedan tener un mayor impacto, y se reducirán en la medida de la posible. También se comprobará que el aislamiento de la industria permite reducir el nivel de ruido hasta los valores permitidos.

El estudio se basará en la normativa vigente, el DB-HR, de protección frente al ruido, y la ley 5/2009, de 4 junio, del Ruido de Castilla y León.

## 2 Perturbaciones por ruido

En la normativa referente a la protección contra el ruido vienen definidas los distintos tipos de áreas acústicas, la industria se encuentra en:

- Tipo 4. Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio del siguiente uso del suelo:
  - Uso industrial.

Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria o comportamiento podrán emitir más de 95 dB (A) a 1,5 m de distancia. Para nuestro tipo de establecimiento, los niveles sonoros máximos son:

Tabla 9.1. Límite dB

Área receptora exterior	Límite dB (A)	
	Día (8-22h)	Noche (22-8)
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

La actividad de la industria se realiza entre las 06:00 y las 15:00H, debiendo ajustarse el nivel sonoro emitido a los valores expuestos en la tabla anterior.

La evaluación acústica se llevará a cabo por entidades acreditadas para este tipo por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), y la predicción de niveles sonoros por entidades de evaluación que empleen un software que incluye los métodos de cálculo establecidos en la normativa.

La evaluación se llevará a cabo en el lugar en que su valor sea más alto, y si fuera preciso, en el momento en que se produzcan mayores molestias. En el interior de recintos se realizará la medición con puertas y ventanas cerradas. En el exterior de

edificios se medirá a 1,5 m de las fachadas o límites de propiedades que puedan estar afectas por las emisiones.

El equipo de medida se colocará en un trípode, en las medidas en las que se permita su utilización, y se verificará antes del inicio de la medición.

En el interior de recintos la posición de medida se ubicará a 1 m respecto de los cerramientos. En caso de que no se pueda cumplir este requisito se realizará en el centro de la habitación.

Se emplearán 3 posiciones distintas de medida, separadas 0,7 m entre ellas. El técnico se situará lo más alejado posible de forma que sea compatible con las lecturas del equipo de medida.

En cada recinto o zona receptora se realizará un muestreo, consistente en 3 medidas de 5 segundos, separadas 3 minutos entre ellas. también se realizará el muestreo en ausencia del emisor acústico

### **3 Aislamiento acústico de la edificación**

El proyecto cumple con las exigencias del DB-HR, de protección frente al ruido y de la ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León, no superando los valores máximos permitidos, evitando la transmisión de excesivo nivel de ruido tanto en el interior como en el exterior.

#### **3.1 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

Se emplean materiales adecuados en la construcción de la edificación que permiten un correcto aislamiento del nivel sonoro.

##### **3.1.1 Elementos constructivos verticales**

Los cerramientos verticales se realizarán con dos hojas de fábrica de ladrillo perforado de 11 cm de espesor y una capa intermedia de panales rígidos de poliestireno expandido de 40 mm de espesor que proporcionará el aislamiento acústico del ruido aéreo que se busca.

##### **3.1.2 Elementos constructivos horizontales**

Los cerramientos horizontales de la cubierta estarán formados por paneles de chapa sándwich de doble capa de acero con una capa intermedia de lana de roca que proporcionará el aislamiento acústico del ruido aéreo que se busca.

# **ANEJO 10 ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

## Tabla de contenido

1	Introducción .....	3
2	Cumplimiento de las exigencias básicas de ahorro de energía .....	3
2.1	Condiciones para el control de la demanda energética (HE-1) .....	3
2.2	Condiciones de las instalaciones térmicas (HE-2) .....	3
2.3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE-3) .....	4
2.4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (HE-4) .....	4
2.5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE-5) .....	4

## **1 Introducción**

El objetivo del presente anejo es establecer el cumplimiento de la normativa respecto de la eficiencia energética para optimizar la eficiencia energética de la industria.

El estudio se basará en la normativa vigente, el DB-HE de ahorro de energía del CTE, el cual establece las reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

El documento establece las exigencias básicas, que se corresponde con HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de las mismas permite el cumplimiento de las exigencias básicas correspondientes. La correcta aplicación del conjunto de las exigencias básicas permite el ahorro y eficiencia energética.

Las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 del DB-HE, cuyo requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo. Para satisfacer este objetivo se proyectarán, construirán y utilizarán de forma que cumplan las exigencias básicas que se expondrán a continuación.

## **2 Cumplimiento de las exigencias básicas de ahorro de energía**

### **2.1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA (HE-1)**

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica que limite las necesidades de energía primaria, en función de la zona climática de su ubicación, y del uso del edificio.

Las características de la envolvente serán tales que eviten las descompensaciones térmicas en los diferentes espacios. Las particiones interiores, limitarán la transferencia de calor entre zonas. Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan significativas mermas de las prestaciones térmicas.

### **2.2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (HE-2)**

Las instalaciones térmicas garantizarán el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE).

Para la instalación de agua caliente se ha optado por el uso de un termo eléctrico, que abastecerá los ramales de la instalación de fontanería para llegar a todos los puntos de consumo.

### **2.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (HE-3)**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de los usuarios de forma que sean eficaces energéticamente, ajustando su funcionamiento, mediante un sistema de control.

Para garantizar que se cumplen los parámetros de la instalación se diseña un plan de mantenimiento de dicha instalación que contempla operaciones de reposición de luminarias y limpieza de las mismas y de la zona.

### **2.4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (HE-4)**

Los edificios emplearán fuentes de energía renovables para satisfacer sus necesidades de ACS o utilizarán procesos de cogeneración renovables, generados en el edificio o a través de una conexión con el sistema urbano.

La demanda de agua caliente sanitaria del edificio no supera el mínimo requerido para la implementación de un sistema de captación, almacenamiento y empleo de energía solar a baja temperatura. Por tanto, no aplica.

### **2.5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (HE-5)**

Los edificios con elevado consumo energético, incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

El edificio no supera los 1000 m<sup>2</sup> de superficie construida para los edificios de nueva construcción, por tanto no se incorporará a la instalación sistemas de energía renovables. No aplica.

# **ANEJO 11: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## ÍNDICE

1	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS.....	3
2	ANTECEDENTES.....	3
3	CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	3
3.1	Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. ....	4
3.2	Medidas para la prevención de estos residuos.....	8
3.3	Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos. ....	10



## **1 ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS.**

(Real Decreto 105/2008)

## **2 ANTECEDENTES.**

**Fase de Proyecto.** Proyecto de Ejecución

**Promotor.** Sara García Blanco

**Generador de los Residuos.** Por determinar.

**Poseedor de los Residuos.** Por determinar.

**Técnico Redactor del Estudio de Gestión de Residuos.** M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

## **3 CONTENIDO DEL DOCUMENTO.**

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002)
- 2- Medidas para la prevención de estos residuos.
- 3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

### **3.1 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR. IDENTIFICACIÓN DE LOS MISMOS, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER) PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.**

- **Generalidades.**

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

- **Clasificación y descripción de los residuos**

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes

procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Tabla 11.1 Clasificación de los residuos

RCDs Nivel I		
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RCDs Nivel II		
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>		
<b>1. Asfalto</b>		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
<b>2. Madera</b>		
X	17 02 01	Madera
<b>3. Metales</b>		
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>4. Papel</b>		
X	20 01 01	Papel
<b>5. Plástico</b>		
X	17 02 03	Plástico
<b>6. Vidrio</b>		
X	17 02 02	Vidrio
<b>7. Yeso</b>		
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>		
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
<b>2. Hormigón</b>		
X	17 01 01	Hormigón
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>		
X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
<b>4. Piedra</b>		
X	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
	<b>1. Basuras</b>	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>	
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

- **Estimación de los residuos a generar.**

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma:

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos.

Obra Nueva:

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Tabla 11.2 Estimación residuos

Estimación de residuos en OBRA NUEVA				
Superficie Construida total	540,00	m <sup>2</sup>		
Volumen de residuos (S x 0,10)	54,00	m <sup>3</sup>		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	1,10	Tn/m <sup>3</sup>		
Toneladas de residuos	59,40	Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	155,90	m <sup>3</sup>		
Presupuesto estimado de la obra	334.099,00	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	5.011,49	€		(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Tabla 11.3 Peso y volumen de los residuos

RCDs Nivel I				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Tn Toneladas de cada tipo de RDC	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		233,85	1,50	155,90
RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% % de peso	Tn Toneladas de cada tipo de RDC	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,050	2,97	1,30	2,28
2. Madera	0,040	2,38	0,60	3,96
3. Metales	0,025	1,49	1,50	0,99
4. Papel	0,003	0,18	0,90	0,20
5. Plástico	0,015	0,89	0,90	0,99
6. Vidrio	0,005	0,30	1,50	0,20
7. Yeso	0,002	0,12	1,20	0,10
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,140</b>	<b>8,32</b>		<b>8,72</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	2,38	1,50	1,58
2. Hormigón	0,120	7,13	1,50	4,75
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	32,08	1,50	21,38
4. Piedra	0,050	2,97	1,50	1,98
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,750</b>	<b>44,55</b>		<b>29,70</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,070	4,16	0,90	4,62
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	2,38	0,50	4,75
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,110</b>	<b>6,53</b>		<b>9,37</b>

### 3.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

- **Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.**

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

- **Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.**

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- **Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero**

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

- **Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.**

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

- **Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.**

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

- **Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.**

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

- **El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.**

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- **La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.**

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

- **Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.**

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

- **Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.**

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

### **3.3 LAS OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS.**

- **Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.**

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.



La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc.

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación
- Proceso de reciclaje
- Proceso de stokaje
- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

#### Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

#### Proceso de Triaje y clasificación.-

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual

se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

#### Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

#### Proceso de stokaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

#### Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

- **Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 1 de Agosto de 2.022.

Tabla 11.4 Límites para separación individualizada

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2.010.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

Tabla 11.5 Medidas empleadas

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
<b>X</b>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

- **Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).**

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

Tabla 11.6 Operaciones previstas en la misma obra

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
<b>X</b>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

- **Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.**

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

Tabla 11.7 Operaciones previstas "In situ"

	OPERACIÓN PREVISTA
<b>X</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

- **Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".**

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Extremadura para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

- **Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.**

RCDs Nivel I						Porcentajes estimados
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	233,85	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
RCDs Nivel II						
RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Asfalto						
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,97	Total tipo RCD
2. Madera						
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,38	Total tipo RCD
3. Metales						
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,15	0,10
X	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,01	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		2,22	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
4. Papel						
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,18	Total tipo RCD
5. Plástico						
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,89	Total tipo RCD
6. Vidrio						
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,30	Total tipo RCD
7. Yeso						
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,12	Total tipo RCD
RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Arena Grava y otros áridos						
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,59	0,25
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,78	Diferencia tipo RCD
2. Hormigón						
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	7,13	Total tipo RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos						
X	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	11,23	0,35
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
4. Piedra						
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		2,97	Total tipo RCD

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias:

RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad		
<b>1. Basuras</b>							
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,46	0,35	
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	Diferencia tipo RCD	
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>							
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01	
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01	
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04	
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02	
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01	
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20	
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado		Gestor autorizado RNPs	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01	
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01	
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01	
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,02	0,01	
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02	
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	0,00	0,02		
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	0,02	0,01		
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	0,00	0,01		
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	0,00	Diferencia tipo RCD		
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	0,48	0,20		
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,00	0,02		
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	0,00	0,08		
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,00	0,05		
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,00	0,01		
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,00	0,05		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02	



# ANEJO 12: ESTUDIO DE ECONÓMICO



---

## ÍNDICE

1	Introducción .....	3
2	Criterios de evaluación .....	3
2.1	Valor actual neto (VAN).....	3
2.2	Tasa Interna De Rendimiento (TIR).....	3
2.3	Relación Beneficio/Inversión (Q).....	3
2.4	Plazo de recuperación o Payback .....	4
3	Vida útil del proyecto.....	4
4	Evaluación financiera.....	4
4.1	Pago de la inversión.....	4
4.2	Pagos ordinarios .....	6
4.2.1	Materias primas.....	6
4.2.2	Materias auxiliares .....	7
4.2.3	Electricidad .....	8
4.2.4	Mano de obra.....	9
4.2.5	Mantenimiento .....	9
4.2.6	Limpieza de las instalaciones.....	9
4.2.7	Teléfono.....	9
4.2.8	Seguros .....	10
4.3	Resumen pagos ordinarios.....	10
4.4	Pagos extraordinarios .....	10
4.5	Cobros ordinarios.....	10
4.5.1	Cobros a lo largo de la vida útil .....	10
4.5.2	Cobros extraordinarios .....	11
4.6	Resumen cobros extraordinarios.....	11
5	Evaluación económica de la industria .....	11
5.1	Tasas anuales y de actualización.....	11
5.2	Análisis de sensibilidad .....	12
5.3	Resultados análisis .....	13
5.3.1	Supuesto 1.....	13
5.3.2	Supuesto 2.....	17
6	Conclusiones .....	21

## 1 Introducción

El objeto de este estudio es la evaluación de la viabilidad económica del mismo y de las distintas formas de financiación planteadas. La evaluación se realizará mediante el programa "Inversiones-Valproin".

Para conocer la rentabilidad del proyecto se necesita calcular los cobros y pagos que se van a generar y conocer la inversión necesaria. Los parámetros que definen una inversión son los siguientes:

- Pago de la inversión (k). Se define como el número de unidades monetarias que el inversor desembolsa para que comience a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n). Se define como la estimación de años en los cuales el proyecto va a generar rendimientos.
- Flujos de caja (Ri). Se define como la diferencia entre cobros y pagos ordinarios y extraordinarios, en cada año de la vida útil del proyecto.

## 2 Criterios de evaluación

### 2.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Se define como la rentabilidad absoluta generada por una inversión, dependiendo del tipo de actualización. En su cálculo se realiza una suma homogeneizada de los flujos de caja menos el capital invertido. Se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+K)^t} - I_0$$

Siendo:

- $V_t$ : Flujos de caja en cada periodo "t"
- $I_0$ : Valor de desembolso inicial
- n: Número de periodos considerados
- K: Costo del capital utilizado

### 2.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

Se define como la rentabilidad relativa, el porcentaje que el inversor obtiene respecto los recursos invertidos durante una línea temporal. Es un criterio complementario para determinar la rentabilidad de un proyecto.

### 2.3 RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN (Q)

Se define como la ganancia obtenida en relación a la inversión, indicando la ganancia neta por cada unidad monetaria invertida. Es el resultado de dividir El VAN generado

por el proyecto entre el pago realizado por la inversión. Cuanto mayor sea, más interesante resulta la inversión.

## 2.4 PLAZO DE RECUPERACIÓN O PAYBACK

Se define como el número de años que deben pasar para igualar la suma de los pagos actualizados y la suma de los cobros actualizados. Es un criterio estático que permite seleccionar una alternativa de financiación en función del tiempo que tarda en recuperarse la inversión. Cuanto mayor es, más inversión resulta la inversión.

## 3 Vida útil del proyecto

Se define como el periodo de tiempo en que un proyecto puede ser utilizado y puede generar rendimientos. Se debe definir un tiempo de vida útil lo suficientemente elevado para asegurar la rentabilidad del proyecto.

Al final de la vida útil, se puede calcular la depreciación de los activos, mediante el método de línea recta, dividiendo el valor de cada activo entre su vida útil.

Se estima una vida útil del proyecto de 25 años.

## 4 Evaluación financiera

### 4.1 PAGO DE LA INVERSIÓN

Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	31.700,47	9,49
Capítulo 2 Cimentaciones.	10.571,54	3,16
Capítulo 3 Estructuras.	55.584,27	16,64
Capítulo 4 Fachadas y particiones.	39.744,37	11,90
Capítulo 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.	19.546,78	5,85
Capítulo 6 Instalaciones.	48.726,15	14,58
Capítulo 7 Aislamientos e impermeabilizaciones.	30.623,74	9,17
Capítulo 8 Cubiertas.	27.270,81	8,16
Capítulo 9 Revestimientos y trasdosados.	33.100,02	9,91
Capítulo 10 Señalización y equipamiento.	8.755,50	2,62
Capítulo 11 Urbanización interior de la parcela.	19.080,42	5,71
Capítulo 12 Control de calidad y ensayos.	2.060,00	0,62
Capítulo 13 Seguridad y salud.	7.335,21	2,20
<b>Presupuesto de ejecución material . (PEM)</b>	<b>334.099,28</b>	

13% de gastos generales.	43.432,91
6% de beneficio industrial.	20.045,96
Suma	397.578,15
21% IVA.	83.491,41
<b>Presupuesto de ejecución por contrata. (PEC=PEM+GG+BI+IVA).</b>	<b>481.069,56</b>

**Otros conceptos**

<b>14. MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO</b>	<b>197.668,33</b>
21% IVA.	41.510,34
<b>TOTAL PRESUPUESTO OTROS CONCEPTOS (OC)</b>	<b>239.178,67</b>

Honorarios de Redacción proyecto

Redacción del proyecto	2,00% sobre PEM y maquinaria.	10.635,35
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	2.233,42
		12.868,77
Dirección de obra	2,00% sobre PEM y maquinaria.	10.635,35
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	2.233,42
		12.868,77
Coordinador de seguridad y salud	2,00% sobre PEM y maquinaria.	10.635,35
IVA	21% sobre honorarios de coordinador de seguridad y salud	2.233,42
		12.868,77
<b>Total honorarios (H) .</b>		<b>38.606,32</b>
<b>Total presupuesto para conocimiento del promotor (PEC +OC +H) .</b>		<b>758.854,55</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS. (758.854,55€).

## 4.2 PAGOS ORDINARIOS

### 4.2.1 Materias primas

- Malta Pale

Anualmente se consumen 22.176 kg de malta pale, la cual tiene un precio por kilo de 1,59 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{22.176kg}{año} \times \frac{1,59€}{kg} = 33.259,84€$$

- Malta Caramelo

Anualmente se consumen 1.108,8 kg de malta caramelo, la cual tiene un precio por kilo de 1,78 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{1.108,8kg}{año} \times \frac{1,78€}{kg} = 1.973,66€$$

- Malta Pilsner

Anualmente se consumen 8.870,4 kg de malta Pilsner, la cual tiene un precio por kilo de 1,82 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{8.870,4kg}{año} \times \frac{1,82€}{kg} = 16.144,13€$$

- Trigo sin maltear

Anualmente se consumen 8.870,4 kg de trigo sin maltear, el cual tiene un precio por kilo de 1,5 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{8.870,4kg}{año} \times \frac{1,5€}{kg} = 13.305,6€$$

- Lúpulo (5,5% AA)

Anualmente se consumen 446,4 kg de lúpulo (5,5% AA), el cual tiene un precio por kilo de 53,92 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{446,4kg}{año} \times \frac{53,92€}{kg} = 24.069,88€$$

- Lúpulo (4,5% AA)

Anualmente se consumen 108 kg de lúpulo (4,5% AA), el cual tiene un precio por kilo de 77,44 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{108kg}{año} \times \frac{77,44€}{kg} = 8.363,52€$$

- Lúpulo (3,2% AA)

Anualmente se consumen 187,2 kg de lúpulo (3,2% AA), el cual tiene un precio por kilo de 66,16 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{187,2kg}{año} \times \frac{66,16€}{kg} = 12.385,15€$$

- Levadura Ale

Anualmente se consumen 583,2 kg de levadura Ale, la cual tiene un precio por kilo de 95 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{583,2kg}{año} \times \frac{95€}{kg} = 55.404€$$

- Curaçao

Anualmente se consumen 86,4 kg de curaçao, el cual tiene un precio por kilo de 35,5 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{86,4kg}{año} \times \frac{35,5€}{kg} = 3.067,2€$$

- Cilantro

Anualmente se consumen 86,4 kg de cilantro, el cual tiene un precio por kilo de 27,5 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{86,4kg}{año} \times \frac{27,5€}{kg} = 2.376€$$

- Agua

La industria consume anualmente 300 m<sup>3</sup>. La tarifa de agua potable del municipio de Villamuriel de Cerrato es de 0,8 €/m<sup>3</sup>. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{300m^3}{año} \times \frac{0,8€}{m^3} = 240 €$$

#### 4.2.2 Materias auxiliares

- Botellines

Anualmente se consumen 288.000 botellines, los cuales tienen un precio por unidad de 0,17 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{288.000 \text{ botellines}}{año} \times \frac{0,17€}{botellin} = 48.960 €$$

- Chapas corona

Anualmente se consumen 288.000 chapas corona, las cuales tienen un precio por unidad de 0,025 €. Se producirá un gasto anual de:

$$\frac{288.000 \text{ chapas}}{\text{año}} \times \frac{0,025\text{€}}{\text{chapas}} = 7.200 \text{ €}$$

- Etiquetas botellines

Anualmente se consumen 288.000, las cuales tienen un precio por unidad de 0,156 €. Se producirá un gasto por unidad de:

$$\frac{288.000 \text{ et. botellin}}{\text{año}} \times \frac{0,156\text{€}}{\text{et. botellin}} = 44.928 \text{ €}$$

- Etiquetas barriles

Anualmente se consumen 2.448, las cuales tienen un precio por unidad de 0,2 €. Se produce un gasto anual de:

$$\frac{2.448 \text{ et. barril}}{\text{año}} \times \frac{0,2\text{€}}{\text{et. barril}} = 489,6 \text{ €}$$

- Cajas hostelería

Anualmente se consumen 8.640, las cuales tienen un precio por unidad de 1,94 €. Se produce un gasto anual de:

$$\frac{8.640 \text{ c. hosteleria}}{\text{año}} \times \frac{1,94\text{€}}{\text{c. hosteleria}} = 16.761,6 \text{ €}$$

- Cajas tienda

Anualmente se consumen 13.392, las cuales tienen un precio por unidad de 1,45 €. Se produce un gasto anual de:

$$\frac{13.392 \text{ c. tienda}}{\text{año}} \times \frac{1,45\text{€}}{\text{c. tienda}} = 19.418,4 \text{ €}$$

### 4.2.3 Electricidad

Se calcula mediante la suma del coste de la energía y el factor de potencia. La industria tiene una potencia contratada de 90kW.

$$90kW \times \frac{9 \text{ horas}}{\text{día}} \times \frac{240\text{días}}{\text{año}} = 194.400 \text{ kWh/año}$$

El coste marcado por Iberdrola para el término de potencia es de 23€/kW y para el término de energía 0,215€/kWh.

- Término potencia

$$\frac{90kW}{año} \times \frac{23€}{kW} = 2070 \text{ €/año}$$

- Término energía

$$194.400 \frac{kWh}{año} \times \frac{0,155€}{kWh} = 30.132€/año$$

Se produce un gasto anual de 32.202 €/año

#### 4.2.4 Mano de obra

En este apartado se establece el gasto en personal anual teniendo en cuenta los salarios brutos de los diferentes tipos de trabajadores.

- Director ejecutivo  
Se asigna un salario bruto anual para el director ejecutivo de 25.000 €.
- Jefe de calidad e I+D+i  
Se asigna un salario bruto anual para el jefe de calidad de 22.000 €.
- Equipo de producción (4)  
Se asigna un salario bruto anual para cada uno de los 4 trabajadores del equipo de producción de 20.000 €

Se produce un gasto anual en personal de 135.000 € anuales.

#### 4.2.5 Mantenimiento

Se estima un gasto en mantenimiento de la maquinaria de un 1,3%. Se produce un gasto total de:

$$197.668,33€ \times \frac{1,3}{100} = 2.569,68€/año$$

#### 4.2.6 Limpieza de las instalaciones

Se contrata personal externo para una limpieza extra, a parte de la ya realizada por los operarios, el coste de esta limpieza asciende a 6.000 € anuales.

#### 4.2.7 Teléfono

Se estima un coste anual para teléfonos y servicio de internet de 450 € anuales.



#### 4.2.8 Seguros

Se contrata una aseguradora para la maquinaria, instalaciones y personal por un coste de 9.000 € anuales.

### 4.3 RESUMEN PAGOS ORDINARIOS

Tabla 12.1 Estudio económico

Pagos ordinarios	€/año
Materias primas	170348,98
Materias auxiliares	137757,6
Electricidad	32202
Mano de obra	127000
mantenimiento	2569,68
Limpieza instalaciones	6000
Telefono	450
Seguros	9000
<b>Total</b>	<b>485328,26</b>

#### 4.4 PAGOS EXTRAORDINARIOS

Se asocian pagos extraordinarios a la reposición de la maquinaria por obsolescencia de la misma en caso de fallo. Se estima una renovación de los equipos cada 15 años, estimando un gasto de 197.668,33 €.

#### 4.5 COBROS ORDINARIOS

Los cobros de la industria provienen de la venta de producto final, barriles y botellines, y subproductos como el bagazo.

La producción anual es de 288.000 botellines de 0,33 L y 2.448 barriles de 20 L. Se determina que el precio por barril es de 60 € y el precio de cada botellín es de 1,5 €. Por tanto los cobros por la venta del producto son 432.000 € por botellines y 146880 € por barriles.

La producción anual de bagazo asciende a 18.921,6 kg de la cerveza IPA y 14.000 kg de la Witbier Belgian Ale, haciendo un total de 33.321,6 kg de bagazo anuales. Se estima un precio de venta de 0,05 €/kg, por lo que se obtendrán unos beneficios por el cobro del bagazo de 1666,08 €.

Los cobros anuales totales hacen un total de 580.546,08 €.

##### 4.5.1 Cobros a lo largo de la vida útil

Se estima que al inicio del proyecto se obtengan unas ventas del 60% del stock, alcanzando el 100% en el año 5, por lo que los cobros durante la vida útil serán:

- Año 1: 348.327,64 €
- Año 2: 406.382,25 €
- Año 3: 464.436,86 €
- Año 4: 522.491,47 €
- Año 5 y siguientes: 580.546,08 €

#### 4.5.2 Cobros extraordinarios

- Maquinaria

Se estima un valor de la maquinaria al final de la vida del proyecto del 10% del valor inicial, renovándola cada 15 años.

$$197.668,33€ \times \frac{10}{100} = 19.766,83 €$$

Al finalizar la vida útil se estima otro cobro de 19.766,83 €.

- Edificación

Se estima que al finalizar la vida del proyecto, la edificación tendrá un valor residual del 10% respecto del PEC.

$$481.069,56€ \times \frac{10}{100} = 48106,95 €$$

## 4.6 RESUMEN COBROS EXTRAORDINARIOS

Tabla 12.2 Resumen cobros extraordinarios

Cobros extraordinarios	€/año
Año 15	19766,83
Año 25	67873,78

## 5 Evaluación económica de la industria

Para realizar la evaluación económica de la industria se van a estudiar dos supuestos.

- Supuesto 1: Financiación propia
- Supuesto 2: Financiación mixta con un 60% de financiación propia y un 40% mediante un préstamo a 4 años al 2% de interés.

### 5.1 TASAS ANUALES Y DE ACTUALIZACIÓN

- Inflación

Para establecer el valor de la inflación realizamos la media de esta de los últimos 10 años con los datos el INE. Por tanto se considerará este valor como 1,28%.

*Tabla 12.3 Media anual de la inflación*

Media anual de la inflación España									
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
2,87	0,25	-1,04	0,02	1,57	1,11	1,18	0,79	-0,53	6,55

- Incremento de pagos y cobros  
Se establece este valor mediante consulta de los datos del INE. Se considerará un 2% para el incremento de pagos y un 2,5% para el incremento de cobros.
- Tasa de actualización  
Se establece este valor mediante consulta de los datos de las letras del tesoro. Se considerará este valor un 2,5%.

## 5.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se realizará un análisis de sensibilidad considerando las variaciones de los flujos de caja y el pago de la inversión, con la finalidad de determinar la influencia de posibles cambios de los valores de los parámetros tenidos en cuenta en el estudio.

Se considerará un porcentaje de reducción del 4% y de aumento del 2% en el pago de la inversión. Respecto a los flujos de caja se va a estimar un porcentaje de reducción del 5% y un 3% de incremento, todo ello teniendo en cuenta posibles reducciones o incrementos en el volumen de ventas de la producción.

La vida útil del proyecto se considera de 25 años.

## 5.3 RESULTADOS ANÁLISIS

### 5.3.1 SUPUESTO 1

#### Flujos de caja

Tabla 12.4 Flujos de caja supuesto 1

#### **Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				758.854,55			
1	357.035,83		495.034,83		-137.998,99		-137.998,99
2	426.955,35		504.936,56		-77.981,21		-77.981,21
3	500.147,70		515.036,35		-14.888,65		-14.888,65
4	576.732,82		525.338,16		51.394,66		51.394,66
5	656.834,60		535.846,03		120.988,57		120.988,57
6	673.255,47		546.564,08		126.691,39		126.691,39
7	690.086,85		557.496,51		132.590,35		132.590,35
8	707.339,03		568.647,61		138.691,42		138.691,42
9	725.022,50		580.021,76		145.000,74		145.000,74
10	743.148,06		591.623,41		151.524,65		151.524,65
11	761.726,77		603.457,12		158.269,64		158.269,64
12	780.769,93		615.527,53		165.242,40		165.242,40
13	800.289,18		627.839,38		172.449,80		172.449,80
14	820.296,41		640.397,49		179.898,93		179.898,93
15	840.803,82	28.628,26	653.206,78	266.035,55	-49.810,24		-49.810,24
16	861.823,92		666.272,29		195.551,63		195.551,63
17	883.369,52		679.599,14		203.770,38		203.770,38
18	905.453,75		693.192,55		212.261,21		212.261,21
19	928.090,10		707.057,85		221.032,24		221.032,24
20	951.292,35		721.200,50		230.091,85		230.091,85
21	975.074,66		735.626,02		239.448,64		239.448,64
22	999.451,53		750.340,09		249.111,44		249.111,44
23	1.024.437,81		765.348,47		259.089,35		259.089,35
24	1.050.048,76		780.657,05		269.391,71		269.391,71
25	1.076.299,98	125.834,19	796.271,83		405.862,35		405.862,35

**Valor de los flujos anuales**

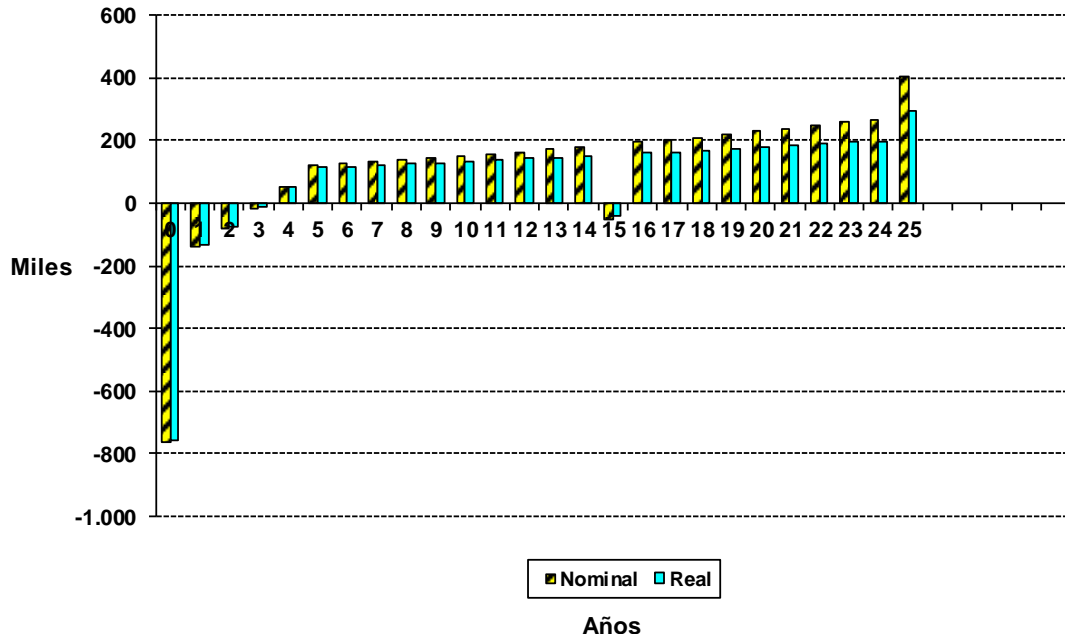


Figura 12.1. Flujos anuales supuesto 1

**Indicadores de rentabilidad**

Tabla 12.5 Indicadores de rentabilidad supuesto 1.

**Indicadores de rentabilidad**

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 8,75

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	2.242.004,46	12	2,95	15,00	-445.603,58	--	-0,59
1,00	1.770.585,39	12	2,33	16,00	-487.246,59	--	-0,64
2,00	1.382.085,53	13	1,82	17,00	-523.831,87	--	-0,69
3,00	1.060.378,13	14	1,40	18,00	-556.080,06	--	-0,73
4,00	792.706,07	16	1,04	19,00	-584.595,09	--	-0,77
5,00	568.938,07	17	0,75	20,00	-609.884,94	--	-0,80
6,00	380.996,65	19	0,50	21,00	-632.378,42	--	-0,83
7,00	222.416,57	20	0,29	22,00	-652.438,86	--	-0,86
8,00	88.002,81	23	0,12	23,00	-670.375,16	--	-0,88
9,00	-26.435,24	--	-0,03	24,00	-686.450,88	--	-0,90
10,00	-124.291,15	--	-0,16	25,00	-700.891,68	--	-0,92
11,00	-208.323,70	--	-0,27	26,00	-713.891,41	--	-0,94
12,00	-280.784,29	--	-0,37	27,00	-725.617,13	--	-0,96
13,00	-343.517,35	--	-0,45	28,00	-736.213,32	--	-0,97
14,00	-398.039,72	--	-0,52	29,00	-745.805,29	--	-0,98

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**

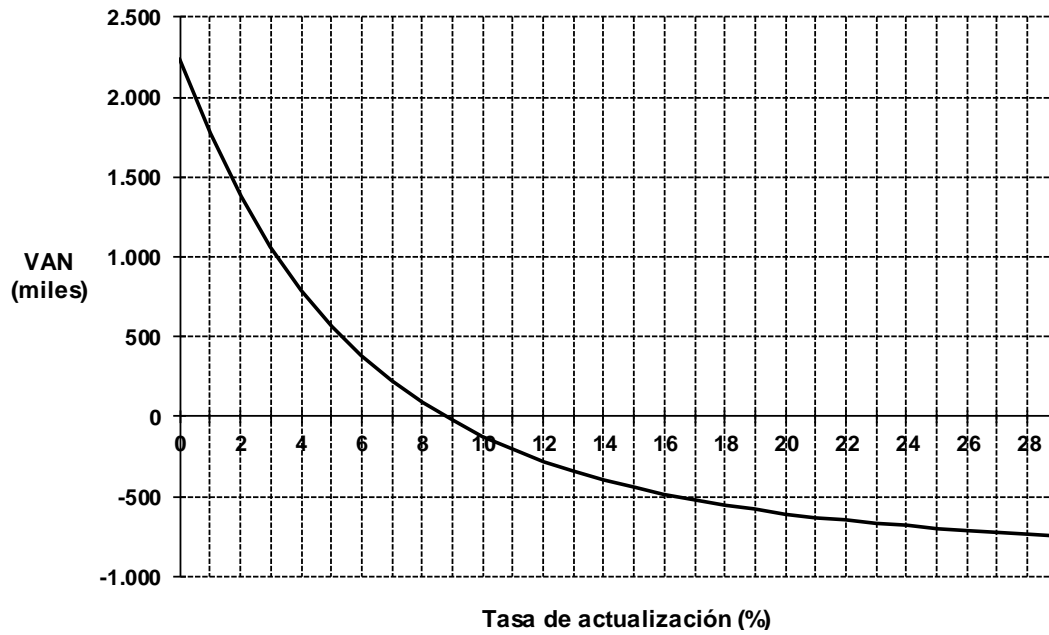


Figura 12.2 Relación entre VAN y Tasa de actualización supuesto 1

TIR: 8,75%

VAN: 1.382.085,53

Tiempo de recuperación: 13 años

Relación beneficio inversión (Q): 1,82

**Análisis de sensibilidad**

**Análisis de sensibilidad**

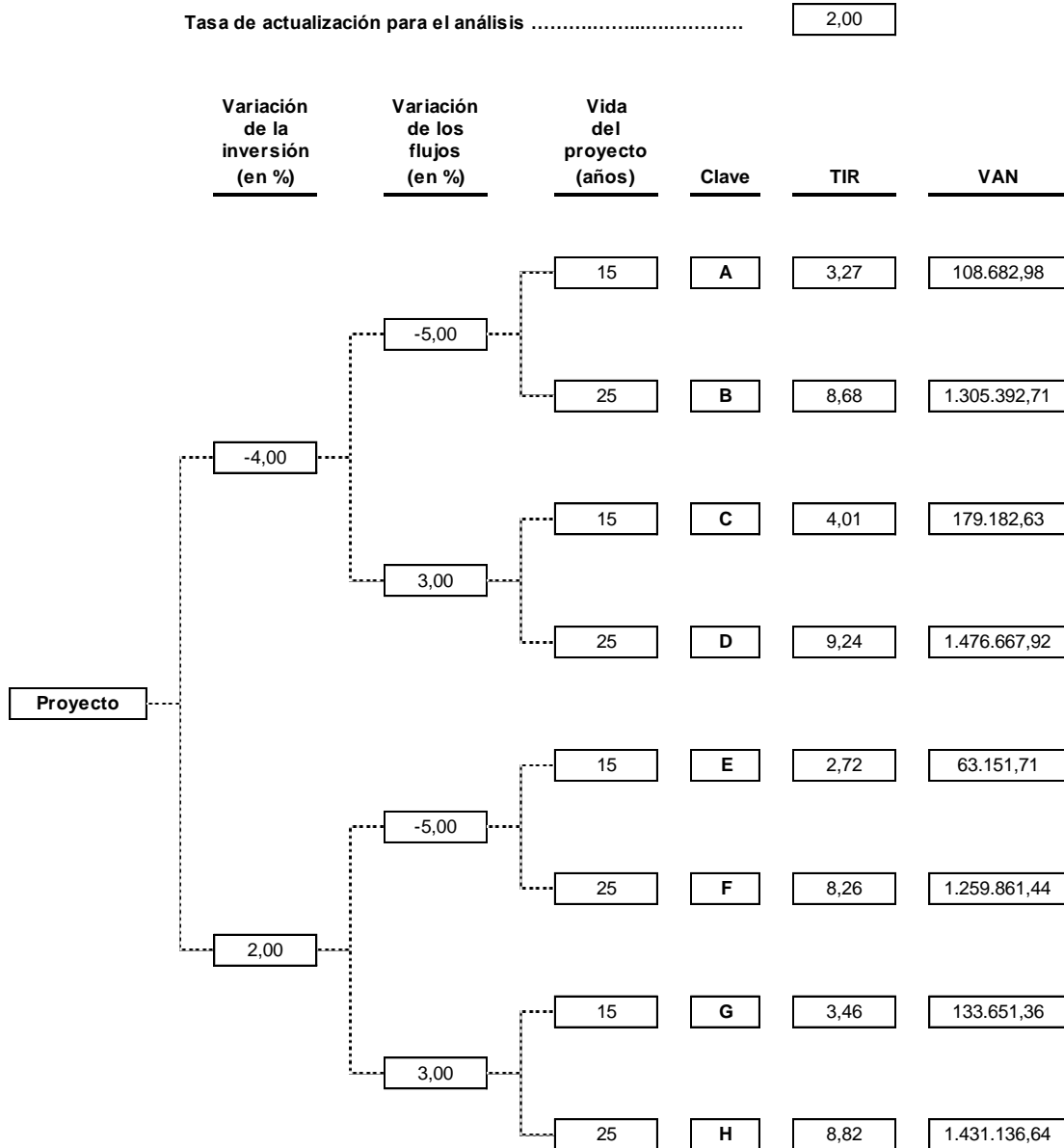


Figura 12.3 Análisis sensibilidad supuesto 1

Tabla 12.6 Análisis de sensibilidad supuesto 1

Clave	TIR	Clave	VAN
D	9,24	D	1.476.667,92
H	8,82	H	1.431.136,64
B	8,68	B	1.305.392,71
F	8,26	F	1.259.861,44
C	4,01	C	179.182,63
G	3,46	G	133.651,36
A	3,27	A	108.682,98
E	2,72	E	63.151,71

### 5.3.2 SUPUESTO 2

#### Flujos de caja

Tabla 12.7 Flujos de caja supuesto 2

#### ***Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)***

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		303.541,82		455.312,73			
1	357.035,83		495.034,83	79.717,29	-217.716,29		-217.716,29
2	426.955,35		504.936,56	79.717,29	-157.698,50		-157.698,50
3	500.147,70		515.036,35	79.717,29	-94.605,95		-94.605,95
4	576.732,82		525.338,16	79.717,29	-28.322,64		-28.322,64
5	656.834,60		535.846,03		120.988,57		120.988,57
6	673.255,47		546.564,08		126.691,39		126.691,39
7	690.086,85		557.496,51		132.590,35		132.590,35
8	707.339,03		568.647,61		138.691,42		138.691,42
9	725.022,50		580.021,76		145.000,74		145.000,74
10	743.148,06		591.623,41		151.524,65		151.524,65
11	761.726,77		603.457,12		158.269,64		158.269,64
12	780.769,93		615.527,53		165.242,40		165.242,40
13	800.289,18		627.839,38		172.449,80		172.449,80
14	820.296,41		640.397,49		179.898,93		179.898,93
15	840.803,82	28.628,26	653.206,78	266.035,55	-49.810,24		-49.810,24
16	861.823,92		666.272,29		195.551,63		195.551,63
17	883.369,52		679.599,14		203.770,38		203.770,38
18	905.453,75		693.192,55		212.261,21		212.261,21
19	928.090,10		707.057,85		221.032,24		221.032,24
20	951.292,35		721.200,50		230.091,85		230.091,85
21	975.074,66		735.626,02		239.448,64		239.448,64
22	999.451,53		750.340,09		249.111,44		249.111,44
23	1.024.437,81		765.348,47		259.089,35		259.089,35
24	1.050.048,76		780.657,05		269.391,71		269.391,71
25	1.076.299,98	125.834,19	796.271,83		405.862,35		405.862,35



**Valor de los flujos anuales**

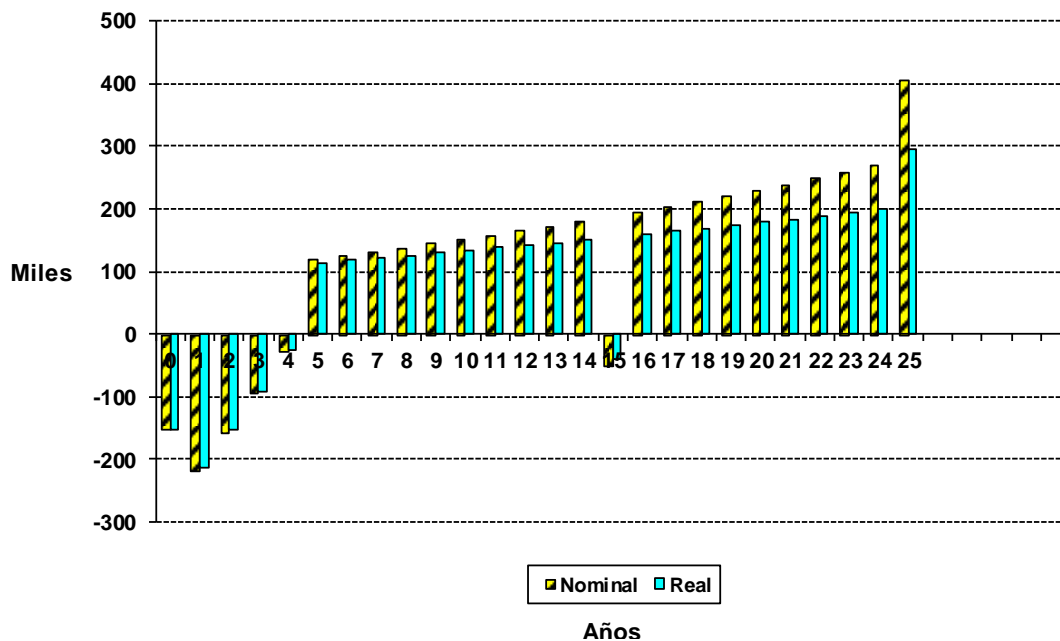


Figura 12.4 Flujos anuales supuesto 2

**Indicadores de rentabilidad**

Tabla 12.8 Indicadores de rentabilidad supuesto 2

**Indicadores de rentabilidad**

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 13,65

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	2.540.167,27	10	16,74
1,00	2.076.271,75	10	13,68
2,00	1.695.004,91	10	11,17
3,00	1.380.254,61	11	9,09
4,00	1.119.277,41	11	7,37
5,00	901.954,91	12	5,94
6,00	720.221,76	12	4,75
7,00	567.624,11	13	3,74
8,00	438.977,70	13	2,89
9,00	330.102,01	14	2,18
10,00	237.613,04	16	1,57
11,00	158.761,00	18	1,05
12,00	91.303,01	20	0,60
13,00	33.402,64	23	0,22
14,00	-16.449,33	--	-0,11
15,00	-59.497,91	--	-0,39
16,00	-96.773,97	--	-0,64
17,00	-129.134,20	--	-0,85
18,00	-157.293,15	--	-1,04
19,00	-181.848,98	--	-1,20
20,00	-203.304,18	--	-1,34
21,00	-222.082,39	--	-1,46
22,00	-238.541,99	--	-1,57
23,00	-252.987,22	--	-1,67
24,00	-265.677,19	--	-1,75
25,00	-276.833,32	--	-1,82
26,00	-286.645,45	--	-1,89
27,00	-295.276,81	--	-1,95
28,00	-302.868,26	--	-2,00
29,00	-309.541,63	--	-2,04

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**

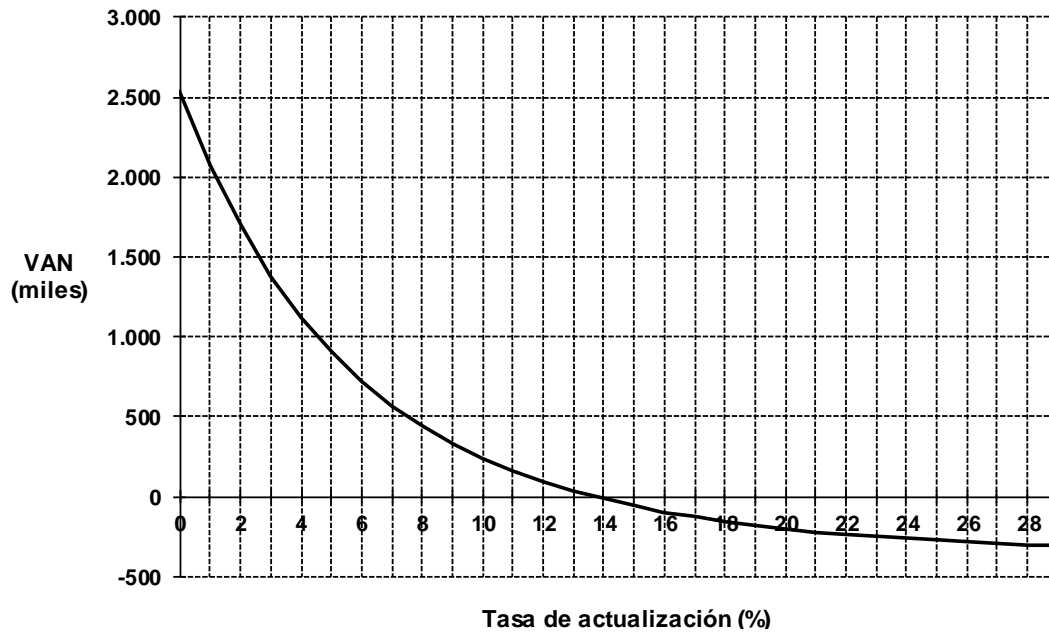


Figura 12.5 Relación entre VAN y Tasa de actualización supuesto 2

TIR: 13,65%  
VAN: 1.695.00,91  
Tiempo de recuperación: 10 años  
Relación beneficio inversión (Q): 11.17

**Análisis de sensibilidad**

**Análisis de sensibilidad**

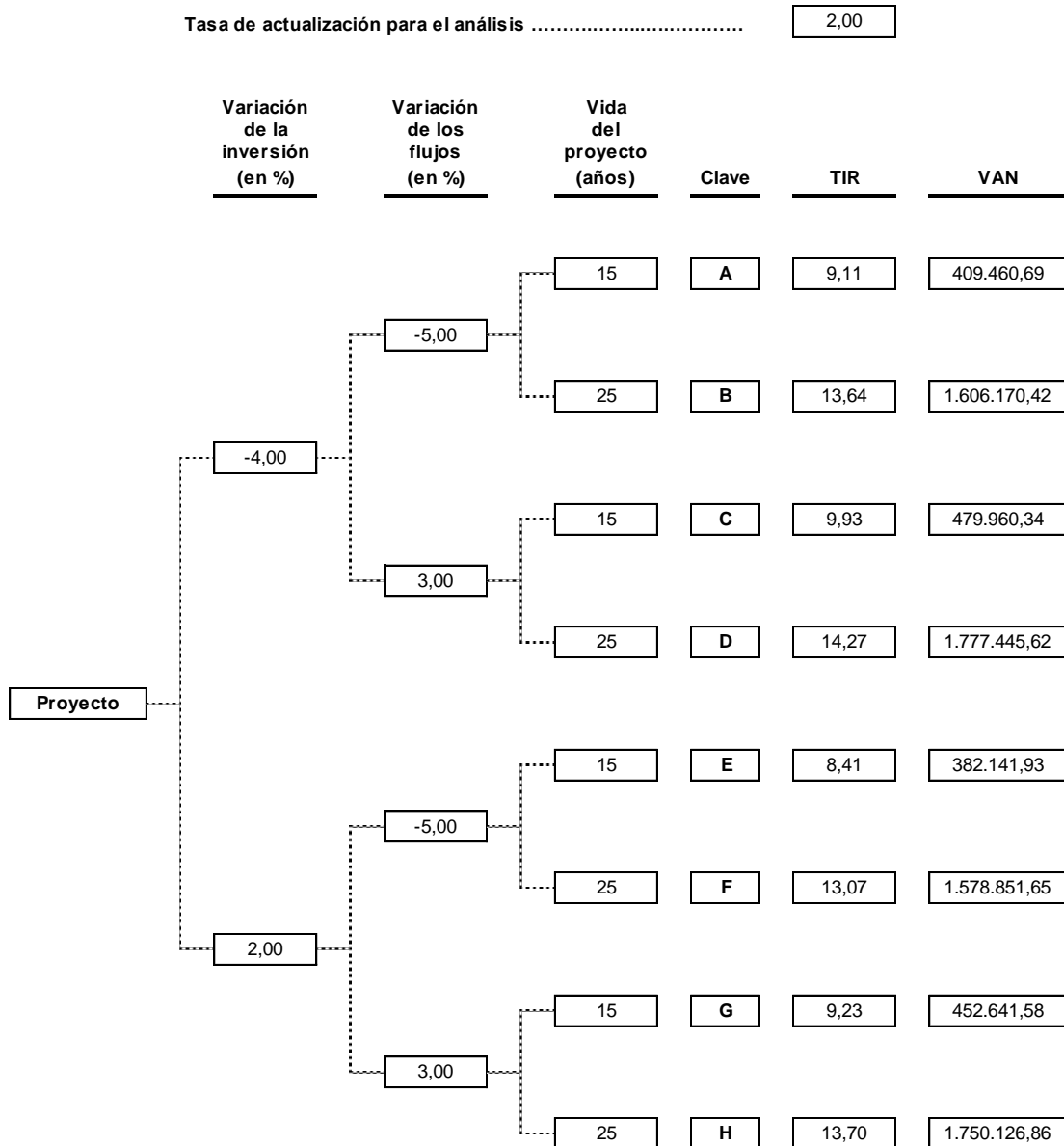


Figura 12.6 Análisis de sensibilidad supuesto 2

Tabla 12.9 Análisis de sensibilidad supuesto 2

Clave	TIR	Clave	VAN
D	14,27	D	1.777.445,62
H	13,70	H	1.750.126,86
B	13,64	B	1.606.170,42
F	13,07	F	1.578.851,65
C	9,93	C	479.960,34
G	9,23	G	452.641,58
A	9,11	A	409.460,69
E	8,41	E	382.141,93

## 6 Conclusiones

Realizado el estudio se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 12.10 Conclusiones

Indicador	Financiación propia	Financiación mixta
TIR	8,75	13,65
VAN	1382085,53	1695004,91
Q	1,82	11,17
Tiempo de recuperación	13	10

Se determina que ambos supuestos, financiación propia y mixta son viables económicamente ya que se han obtenido un TIR y VAN superiores a 0 y el periodo de recuperación se encuentra dentro de la vida útil del proyecto.

El supuesto elegido para el proyecto será el de financiación mixta, dado que ha obtenido unos valores de rentabilidad superiores al otro supuesto de estudio y un tiempo de recuperación menor.

# ANEJO 13: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## ÍNDICE

- Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno
- Capítulo 2 Cimentaciones
- Capítulo 3 Estructuras
- Capítulo 4 Fachadas y particiones
- Capítulo 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares
- Capítulo 6 Instalaciones
- Capítulo 7 Aislamientos e impermeabilizaciones
- Capítulo 8 Cubiertas
- Capítulo 9 Revestimientos y trasdosados
- Capítulo 10 Señalización y equipamiento
- Capítulo 11 Urbanización interior de la parcela
- Capítulo 12 Control de calidad y ensayos
- Capítulo 13 Seguridad y salud
- Capítulo 14 Maquinaria y equipamiento

## 1 Acondicionamiento del terreno

### 1.1 Movimiento de tierras en edificación

#### 1.1.1 Desbroce y limpieza

1.1.1.1 ADL005	m <sup>2</sup>	<b>Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</b>			
mq01pan010a		0,024 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	40,420	0,97
mo113		0,008 h	Peón ordinario construcción.	16,400	0,13
%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,100	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,120	0,03
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>1,15</b>

#### 1.1.2 Excavaciones

1.1.2.1 ADE010	m <sup>3</sup>	<b>EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN SUELO DE ARCILLA SEMIDURA, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y CARGA A CAMIÓN.</b>			
mq01exn020b		0,440 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,770	21,46
mo113		0,254 h	Peón ordinario construcción.	16,400	4,17
%		2,000 %	Costes directos complementarios	25,630	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	26,140	0,78
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>		<b>26,92</b>

1.1.2.2 ADE010b	m <sup>3</sup>	<b>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</b>			
mq01exn020b		0,440 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,770	21,46
mo113		0,254 h	Peón ordinario construcción.	16,400	4,17
%		2,000 %	Costes directos complementarios	25,630	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	26,140	0,78
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>		<b>26,92</b>

#### 1.1.3 Rellenos y compactaciones

1.1.3.1 ANS010	m <sup>2</sup>	<b>Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</b>			
mt10hmf010Lm		0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	56,450	5,93
mt16pea020c		0,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,030	0,10
mq06vib020		0,098 h	Regla vibrante de 3 m.	4,680	0,46
mq06cor020		0,095 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,530	0,91
mo112		0,087 h	Peón especializado construcción.	16,800	1,46

mo020	0,064 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	1,11
mo113	0,064 h	Peón ordinario construcción.	16,400	1,05
mo077	0,032 h	Ayudante construcción.	16,910	0,54
%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,560	0,23
	3,000 %	Costes indirectos	11,790	0,35
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>				<b>12,14</b>
<b>1.1.4 Cargas y transportes dentro de la obra</b>				
1.1.4.1 ADT020	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Carga de tierras procedentes de excavaciones, con medios mecánicos, sobre camión.</b>		
mq01ret020a	0,061 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 64 kW.	34,690	2,12
mq04cab010c	0,061 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,320	2,46
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,580	0,09
	3,000 %	Costes indirectos	4,670	0,14
<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>				<b>4,81</b>
<b>1.2 Red de saneamiento horizontal</b>				
<b>1.2.1 Arquetas</b>				
1.2.1.1 ASA010	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</b>		
mt10hmf010kn	0,182 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,930	15,82
mt04lma010b	100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,230	23,00
mt08aaa010a	0,019 m <sup>3</sup>	Agua.	1,510	0,03
mt09mif010ca	0,070 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,080	2,39
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,860	37,86
mt09mif010la	0,035 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	42,060	1,47
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,330	8,33



mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	17,670	17,67
mo020	1,633 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	28,28
mo113	1,458 h	Peón ordinario construcción.	16,400	23,91
%	2,000 %	Costes directos complementarios	158,760	3,18
	3,000 %	Costes indirectos	161,940	4,86
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>166,80</b>
1.2.1.2 ASA010b	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</b>		
mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,930	18,69
mt04lma010b	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,230	28,06
mt08aaa010a	0,025 m³	Agua.	1,510	0,04
mt09mif010ca	0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,080	2,90
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,860	37,86
mt09mif010la	0,051 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	42,060	2,15
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,330	8,33
mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,240	25,24
mo020	1,751 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	30,33
mo113	1,627 h	Peón ordinario construcción.	16,400	26,68
%	2,000 %	Costes directos complementarios	180,280	3,61
	3,000 %	Costes indirectos	183,890	5,52
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>189,41</b>

**1.2.2 Acometidas**

1.2.2.1 ASB010	m	<b>Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.</b>		
mt01ara010	0,385 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,090	4,65
mt11tpb030d	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,160	10,67
mt11var009	0,079 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,700	1,32
mt11var010	0,039 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,130	0,90
mt10hmf010Mp	0,090 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	59,130	5,32
mq05pdm010b	0,788 h	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	6,930	5,46
mq05mai030	0,788 h	Martillo neumático.	4,100	3,23
mq01ret020b	0,035 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,700	1,28
mq02rop020	0,256 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,510	0,90
mo020	1,255 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	21,74
mo112	0,627 h	Peón especializado construcción.	16,800	10,53
mo008	0,145 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	2,58
mo107	0,145 h	Ayudante fontanero.	16,890	2,45
%	4,000 %	Costes directos complementarios	71,030	2,84
	3,000 %	Costes indirectos	73,870	2,22
		<b>Precio total por m .</b>		<b>76,09</b>
1.2.2.2 ASB020	Ud	<b>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</b>		
mt08aaa010a	0,022 m <sup>3</sup>	Agua.	1,510	0,03
mt09mif010ca	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,080	4,16
mt11var200	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,650	15,65
mq05pdm110	1,161 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m <sup>3</sup> /min.	6,950	8,07
mq05mai030	2,322 h	Martillo neumático.	4,100	9,52
mo020	3,153 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	54,61
mo112	5,072 h	Peón especializado construcción.	16,800	85,21

%	2,000 %	Costes directos complementarios	177,250	3,55
	3,000 %	Costes indirectos	180,800	5,42
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>186,22</b>
<b>1.2.3 Colectores</b>				
1.2.3.1 ASC010	m	<b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b>		
mt01ara010	0,346 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,090	4,18
mt11tpb030c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	6,650	6,98
mt11var009	0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,700	1,05
mt11var010	0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,130	0,72
mq04dua020b	0,033 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,310	0,31
mq02rop020	0,247 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,510	0,87
mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,210	0,12
mo020	0,117 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	2,03
mo113	0,180 h	Peón ordinario construcción.	16,400	2,95
mo008	0,127 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	2,26
mo107	0,064 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,08
%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,550	0,45
	3,000 %	Costes indirectos	23,000	0,69
		<b>Precio total por m .</b>		<b>23,69</b>
1.2.3.2 ASC010b	m	<b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b>		
mt01ara010	0,313 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,090	3,78
mt11tpb030b	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	4,260	4,47
mt11var009	0,049 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,700	0,82
mt11var010	0,025 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,130	0,58

	mq04dua020b	0,030 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,310	0,28
	mq02rop020	0,221 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,510	0,78
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,210	0,12
	mo020	0,091 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	1,58
	mo113	0,160 h	Peón ordinario construcción.	16,400	2,62
	mo008	0,100 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,78
	mo107	0,050 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,84
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,650	0,35
		3,000 %	Costes indirectos	18,000	0,54
			<b>Precio total por m .</b>		<b>18,54</b>
1.2.3.3 ASC010c	<b>m</b>		<b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 90 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b>		
	mt01ara010	0,299 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,090	3,61
	mt11tpb030a	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	3,250	3,41
	mt11var009	0,043 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,700	0,72
	mt11var010	0,022 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,130	0,51
	mq04dua020b	0,028 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,310	0,26
	mq02rop020	0,210 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,510	0,74
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,210	0,12
	mo020	0,080 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	1,39
	mo113	0,152 h	Peón ordinario construcción.	16,400	2,49
	mo008	0,088 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,57
	mo107	0,044 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,560	0,31
		3,000 %	Costes indirectos	15,870	0,48
			<b>Precio total por m .</b>		<b>16,35</b>
			<b>1.2.4 Sistemas de evacuación de suelos</b>		
1.2.4.1 ASI020	<b>Ud</b>		<b>Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.</b>		
	mt11sup030a	1,000 Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	12,770	12,77

mt11var020	1,000 Ud	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,760	0,76
mo008	0,316 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	5,62
%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,150	0,38
	3,000 %	Costes indirectos	19,530	0,59
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>20,12</b>

## 2 Cimentaciones

### 2.1 Hormigones, aceros y encofrados

#### 2.1.1 Hormigones

2.1.1.1 CHH005b	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b>		
mt10hmf011fb	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	56,450	59,27
mo045	0,080 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,050	1,44
mo092	0,161 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,620	2,84
%	2,000 %	Costes directos complementarios	63,550	1,27
	3,000 %	Costes indirectos	64,820	1,94
<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>				<b>66,76</b>
2.1.1.2 CHH035	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/IIa, fabricado en central, y vertido desde camión.</b>		
mt10haf010nga	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,750	72,33
mo045	0,054 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,050	0,97
mo092	0,322 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,620	5,67
%	2,000 %	Costes directos complementarios	78,970	1,58
	3,000 %	Costes indirectos	80,550	2,42
<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>				<b>82,97</b>
2.1.1.3 CHH045	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/IIa, fabricado en central, y vertido desde camión.</b>		
mt10haf010nga	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,750	69,04
mo045	0,075 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,050	1,35
mo092	0,300 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,620	5,29
%	2,000 %	Costes directos complementarios	75,680	1,51
	3,000 %	Costes indirectos	77,190	2,32
<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>				<b>79,51</b>

### 3 Estructuras

#### 3.1 Acero

##### 3.1.1 Pilares

3.1.1.1 EAS010	kg	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.</b>		
mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,450	1,45
mq08sol020	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,210	0,05
mo047	0,017 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	0,31
mo094	0,017 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	0,30
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,110	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,150	0,06
		<b>Precio total por kg .</b>		<b>2,21</b>
3.1.1.2 EAS005	Ud	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 74 cm de longitud total.</b>		
mt07ala011k	56,520 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,020	114,17
mt07aco010a	22,800 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1,580	36,02
mq08sol020	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,210	0,05
mo047	1,278 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	23,07
mo094	1,278 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	22,52
%	2,000 %	Costes directos complementarios	195,830	3,92
	3,000 %	Costes indirectos	199,750	5,99
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>205,74</b>
3.1.1.3 EAS005b	Ud	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 64 cm de longitud total.</b>		
mt07ala011k	23,844 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,020	48,16
mt07aco010a	12,620 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1,580	19,94
mq08sol020	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,210	0,05
mo047	0,683 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	12,33
mo094	0,683 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	12,03

%	2,000 %	Costes directos complementarios	92,510	1,85
	3,000 %	Costes indirectos	94,360	2,83
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>97,19</b>
3.1.1.4 EAS005c	<b>Ud</b>	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.</b>		
mt07ala011k	10,598 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,020	21,41
mt07aco010a	3,155 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1,580	4,98
mq08sol020	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,210	0,05
mo047	0,412 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	7,44
mo094	0,412 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	7,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	41,140	0,82
	3,000 %	Costes indirectos	41,960	1,26
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>43,22</b>
<b>3.1.2 Estructuras para cubiertas</b>				
3.1.2.1 EAT030b	<b>kg</b>	<b>Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.</b>		
mt07ali010a	1,000 kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,970	1,97
mo047	0,031 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	0,56
mo094	0,018 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	0,32
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,850	0,06
	3,000 %	Costes indirectos	2,910	0,09
<b>Precio total por kg .</b>				<b>3,00</b>
<b>3.1.3 Vigas</b>				
3.1.3.1 EAV010	<b>kg</b>	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</b>		
mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,450	1,45
mq08sol020	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,210	0,07
mo047	0,020 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	0,36



mo094	0,011 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	0,19
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,070	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,110	0,06
<b>Precio total por kg .</b>				<b>2,17</b>
3.1.3.2 EAZ010	<b>kg</b>	<b>Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de hasta 3 m.</b>		
mt07ala240aa	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura, de aplicación en refuerzos estructurales.	1,360	1,36
mq08sol020	0,058 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,210	0,19
mo019	0,055 h	Oficial 1ª soldador.	17,550	0,97
mo094	0,055 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	0,97
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,490	0,07
	3,000 %	Costes indirectos	3,560	0,11
<b>Precio total por kg .</b>				<b>3,67</b>
3.1.3.3 EAV010b	<b>kg</b>	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</b>		
mt07ala010dcb	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,560	1,56
mq08sol020	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,210	0,07
mo047	0,020 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	0,36
mo094	0,011 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	0,19
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,180	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,220	0,07
<b>Precio total por kg .</b>				<b>2,29</b>
<b>3.1.4 Correas laterales.</b>				
3.1.4.1 EAT030c	<b>kg</b>	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</b>		
mt07ala245a	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	1,300	1,30

mq08sol010	0,041 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,400	0,30
mo047	0,039 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	0,70
mo094	0,022 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	0,39
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,690	0,05
	3,000 %	Costes indirectos	2,740	0,08
<b>Precio total por kg .</b>			<b>2,82</b>	

#### 4 Fachadas y particiones

##### 4.1 Fábrica no estructural

##### 4.1.1 Hoja exterior para revestir en fachada de dos hojas

4.1.1.1 FFZ010	m <sup>2</sup>	<b>Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas y de los frentes de pilares con ladrillos cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil laminado.</b>		
mt04lpm010a	71,000 Ud	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 805 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,070	4,97
mt08aaa010a	0,009 m <sup>3</sup>	Agua.	1,510	0,01
mt09mif010cb	0,050 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	31,180	1,56
mt07ala010dea	2,400 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.	1,310	3,14
mt07ala011j	0,340 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,820	0,62
mt18bdb010a800	0,135 m <sup>2</sup>	Baldosín catalán, acabado mate o natural, 8,00€/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 14411.	8,000	1,08
mq06mms010	0,204 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,740	0,35
mo021	0,681 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,320	11,79
mo114	0,438 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	16,400	7,18
%	3,000 %	Costes directos complementarios	30,700	0,92
	3,000 %	Costes indirectos	31,620	0,95
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>				<b>32,57</b>

##### 4.1.2 Hoja interior para revestir en fachada de dos hojas

4.1.2.1 FFR010	m <sup>2</sup>	<b>Hoja interior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil de acero galvanizado.</b>		
mt04lpm010a	71,000 Ud	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 805 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,070	4,97
mt08aaa010a	0,008 m <sup>3</sup>	Agua.	1,510	0,01
mt09mif010cb	0,046 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	31,180	1,43

mt07ala011j	0,100 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,820	0,18
mt20dah020s	0,200 m	Perfil de acero galvanizado, de forma ondulada, de 11 cm de anchura.	9,130	1,83
mq06mms010	0,204 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,740	0,35
mo021	0,484 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,320	8,38
mo114	0,297 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	16,400	4,87
%	3,000 %	Costes directos complementarios	22,020	0,66
	3,000 %	Costes indirectos	22,680	0,68
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>			<b>23,36</b>	

#### 4.1.3 Hoja para revestir en partición

4.1.3.1 FFQ010	m <sup>2</sup>	<b>Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.</b>		
mt04lpm010a	71,000 Ud	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 805 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,070	4,97
mt08aaa010a	0,008 m <sup>3</sup>	Agua.	1,510	0,01
mt09mif010cb	0,046 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	31,180	1,43
mq06mms010	0,204 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,740	0,35
mo021	0,536 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,320	9,28
mo114	0,320 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	16,400	5,25
%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,290	0,43
	3,000 %	Costes indirectos	21,720	0,65
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>			<b>22,37</b>	

## 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

### 5.1 Carpintería

#### 5.1.1 De PVC

5.1.1.1 LCP060	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	256,690	256,69
mt24gen030amga	1,000 Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	256,690	256,69
mt25pco015aaaa	2,100 m <sup>2</sup>	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de $2,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Según UNE-EN 13659.	57,010	119,72
mt22www010a	1,020 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,320	5,43
mt22www050a	1,020 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq 800\%$ , según UNE-EN ISO 8339.	4,750	4,85

mo018	1,525 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	26,76
mo059	1,076 h	Ayudante cerrajero.	16,970	18,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	431,710	8,63
	3,000 %	Costes indirectos	440,340	13,21
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>453,55</b>
5.1.1.2 LCP060b	<b>Ud</b>	<b>Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</b>		
mt24gen030ahga	1,000 Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	228,550	228,55
mt25pco015aaaa	1,575 m <sup>2</sup>	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de $2,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Según UNE-EN 13659.	57,010	89,79
mt22www010a	0,850 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,320	4,52

mt22www050a	0,850 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,750	4,04
mo018	1,483 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	26,03
mo059	1,003 h	Ayudante cerrajero.	16,970	17,02
%	2,000 %	Costes directos complementarios	369,950	7,40
	3,000 %	Costes indirectos	377,350	11,32
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>388,67</b>

## 5.2 Puertas de entrada a vivienda

### 5.2.1 De PVC

5.2.1.1 LEC010	<b>Ud</b>	<b>Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 938x2000 mm, y premarco.</b>		
mt24paa010aa	1,000 Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 900x2100 mm, color blanco.	764,130	764,13
mt26pec015b	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de PVC de una hoja, con garras de anclaje a obra.	50,320	50,32
mt13blw110a	0,100 Ud	Aerosol de 750 cm <sup>3</sup> de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m <sup>3</sup> de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm <sup>2</sup> de resistencia a tracción y 20 N/cm <sup>2</sup> de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	7,230	0,72
mt15sja100	0,200 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,150	0,63
mo020	0,522 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	9,04
mo113	0,522 h	Peón ordinario construcción.	16,400	8,56
mo018	0,522 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	9,16
mo059	0,261 h	Ayudante cerrajero.	16,970	4,43
%	2,000 %	Costes directos complementarios	846,990	16,94
	3,000 %	Costes indirectos	863,930	25,92
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>889,85</b>

## 5.3 Puertas interiores

### 5.3.1 De acero

5.3.1.1 LPA010c	<b>Ud</b>	<b>Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</b>		
-----------------	-----------	--	--	--

mt26ppa100d	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de dos hojas, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	75,480	75,48
mt26ppa010bng	1,000 Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	250,110	250,11
mo018	0,429 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	7,53
mo059	0,429 h	Ayudante cerrajero.	16,970	7,28
%	2,000 %	Costes directos complementarios	340,400	6,81
	3,000 %	Costes indirectos	347,210	10,42
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>357,63</b>

### 5.3.2 De madera

#### 5.3.2.1 LPA010

**Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.**

mt26ppa100b	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	50,320	50,32
mt26ppa010ajc	1,000 Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	99,600	99,60
mo018	0,322 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	5,65
mo059	0,322 h	Ayudante cerrajero.	16,970	5,46
%	2,000 %	Costes directos complementarios	161,030	3,22
	3,000 %	Costes indirectos	164,250	4,93



		<b>Precio total por Ud .</b>			<b>169,18</b>	
<b>5.4 Puertas de uso industrial</b>						
<b>5.4.1 De lona</b>						
5.4.1.1 LIM010	<b>Ud</b>	<b>Puerta seccional industrial, de 2,5x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</b>				
mt26pes040c	1,000 Ud	Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.	3.246,470		3.246,47	
mo011	14,547 h	Oficial 1ª montador.	17,800		258,94	
mo080	14,547 h	Ayudante montador.	16,910		245,99	
mo003	1,039 h	Oficial 1ª electricista.	17,800		18,49	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.769,890		75,40	
	3,000 %	Costes indirectos	3.845,290		115,36	
		<b>Precio total por Ud .</b>			<b>3.960,65</b>	

## 6 Instalaciones

### 6.1 Calefacción, climatización y A.C.S.

#### 6.1.1 Agua caliente

6.1.1.1 ICA010	Ud	Termino eléctrico para el servicio de A.C.S., de suelo, resistencia blindada, capacidad 200 l, potencia de A.C.S. 3 kW, de 1820 mm de altura y 625 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.		
mt38tew022f	1,000 Ud	Termino eléctrico para el servicio de A.C.S., de suelo, resistencia blindada, capacidad 200 l, potencia de A.C.S. 3 kW, de 1820 mm de altura y 625 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio.	411,960	411,96
mt37sve010c	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	6,030	12,06
mt37svs050c	1,000 Ud	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 3/4" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	10,800	10,80
mt38www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,470	1,47
mo008	0,936 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	16,66
mo107	0,936 h	Ayudante fontanero.	16,890	15,81
%	2,000 %	Costes directos complementarios	468,760	9,38
	3,000 %	Costes indirectos	478,140	14,34
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>492,48</b>

### 6.2 Eléctricas

#### 6.2.1 Puesta a tierra

6.2.1.1 IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 2 picas.		
mt35ttc010b	90,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,850	256,50
mt35tte010b	2,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,230	36,46
mt35tta040	4,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,010	4,04
mt35tts010b	4,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	4,180	16,72
mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,950	74,95
mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	46,590	46,59
mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,160	1,16
mo003	3,292 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	58,60
mo102	3,292 h	Ayudante electricista.	16,890	55,60
%	2,000 %	Costes directos complementarios	550,620	11,01
	3,000 %	Costes indirectos	561,630	16,85
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>578,48</b>

**6.2.2 Canalizaciones**

6.2.2.1 IEO010	m	<b>Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.</b>			
mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,510	1,51	
mo003	0,046 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,82	
mo102	0,049 h	Ayudante electricista.	16,890	0,83	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,160	0,06	
	3,000 %	Costes indirectos	3,220	0,10	
<b>Precio total por m .</b>				<b>3,32</b>	

6.2.2.2 IEO010b	m	<b>Canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.</b>			
mt36tie010bc	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,900	1,90	
mo003	0,051 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,91	
mo102	0,049 h	Ayudante electricista.	16,890	0,83	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,640	0,07	
	3,000 %	Costes indirectos	3,710	0,11	
<b>Precio total por m .</b>				<b>3,82</b>	

**6.2.3 Cables**

6.2.3.1 IEH010	m	<b>Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b>			
mt35cun090c	1,000 m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	3,200	3,20	
mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,27	
mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	16,890	0,25	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,720	0,07	
	3,000 %	Costes indirectos	3,790	0,11	
<b>Precio total por m .</b>				<b>3,90</b>	

6.2.3.2 IEH010b	m	<b>Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b>			
mt35cun090d	1,000 m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	4,470	4,47	
mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,27	
mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	16,890	0,25	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,990	0,10	
	3,000 %	Costes indirectos	5,090	0,15	
		<b>Precio total por m .</b>		<b>5,24</b>	
6.2.3.3 IEH010c	m	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b>			
mt35cun040ac	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,680	0,68	
mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,18	
mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	16,890	0,17	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,030	0,02	
	3,000 %	Costes indirectos	1,050	0,03	
		<b>Precio total por m .</b>		<b>1,08</b>	
6.2.3.4 IEH010d	m	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b>			
mt35cun040ad	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,010	1,01	
mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,27	
mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	16,890	0,25	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,530	0,03	
	3,000 %	Costes indirectos	1,560	0,05	
		<b>Precio total por m .</b>		<b>1,61</b>	
6.2.3.5 IEH010e	m	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b>			

mt35cun040ah	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	7,710	7,71
mo003	0,024 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,43
mo102	0,024 h	Ayudante electricista.	16,890	0,41
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,550	0,17
	3,000 %	Costes indirectos	8,720	0,26
<b>Precio total por m .</b>				<b>8,98</b>

#### 6.2.4 Cajas generales de protección

6.2.4.1 IEC010	<b>Ud</b>	<b>Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.</b>		
mt35cgp010g	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	207,850	207,85
mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,510	16,53
mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,780	3,78
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,500	1,50
mo020	0,292 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	5,06
mo113	0,292 h	Peón ordinario construcción.	16,400	4,79
mo003	0,487 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	8,67
mo102	0,487 h	Ayudante electricista.	16,890	8,23
%	2,000 %	Costes directos complementarios	256,410	5,13
	3,000 %	Costes indirectos	261,540	7,85
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>269,39</b>

#### 6.2.5 Líneas generales de alimentación

6.2.5.1 IEL010	<b>m</b>	<b>Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x120+2G70 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.</b>		
mt01ara010	0,106 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,090	1,28

mt35aia080ah	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	4,490	4,49
mt35cun010m1	3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	20,820	62,46
mt35cun010k1	2,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	12,620	25,24
mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,500	0,30
mq04dua020b	0,012 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,310	0,11
mq02rop020	0,092 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,510	0,32
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,210	0,04
mo020	0,069 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	1,20
mo113	0,069 h	Peón ordinario construcción.	16,400	1,13
mo003	0,153 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	2,72
mo102	0,131 h	Ayudante electricista.	16,890	2,21
%	2,000 %	Costes directos complementarios	101,500	2,03
	3,000 %	Costes indirectos	103,530	3,11
<b>Precio total por m .</b>				<b>106,64</b>

#### 6.2.6 Centralización de contadores

6.2.6.1 IEG010

**Ud Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.**

mt35con050b	1,000 Ud	Módulo de interruptor general de maniobra de 250 A (III+N), homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	200,260	200,26
-------------	----------	---	---------	--------

mt35con080	1,000 Ud	Módulo de embarrado general, homologado por la empresa suministradora. Incluso pletinas de cobre, cortacircuitos, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	107,380	107,38
mt35con070	1,000 Ud	Módulo de fusibles de seguridad, homologado por la empresa suministradora. Incluso fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	71,520	71,52
mt35con040b	1,000 Ud	Módulo de servicios generales con módulo de fraccionamiento y seccionamiento, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	108,960	108,96
mt35con010a	1,000 Ud	Módulo para ubicación de tres contadores monofásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	62,080	62,08
mt35con010b	1,000 Ud	Módulo para ubicación de tres contadores trifásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	76,090	76,09
mt35con020	1,000 Ud	Módulo de reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	60,260	60,26
mt35con060	1,000 Ud	Módulo de bornes de salida y puesta a tierra, homologado por la empresa suministradora. Incluso carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	82,180	82,18
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,500	1,50
mo003	3,071 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	54,66
mo102	3,071 h	Ayudante electricista.	16,890	51,87
%	2,000 %	Costes directos complementarios	876,760	17,54
	3,000 %	Costes indirectos	894,300	26,83
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>921,13</b>

### 6.2.7 Derivaciones individuales

6.2.7.1 IED010	m	<b>Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro.</b>		
mt01ara010	0,086 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,090	1,04
mt35aia080ab	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,140	1,14

mt35cun010e1	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,510	7,55
mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,500	0,30
mq04dua020b	0,010 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,310	0,09
mq02rop020	0,075 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,510	0,26
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,210	0,04
mo020	0,050 h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción.	17,320	0,87
mo113	0,050 h	Peón ordinario construcción.	16,400	0,82
mo003	0,063 h	Oficial 1 <sup>a</sup> electricista.	17,800	1,12
mo102	0,058 h	Ayudante electricista.	16,890	0,98
%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,210	0,28
	3,000 %	Costes indirectos	14,490	0,43
<b>Precio total por m .</b>				<b>14,92</b>
<b>6.2.8 Aparamenta</b>				
6.2.8.1 IEX050	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.</b>		
mt35amc010bb	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	18,170	18,17
mo003	0,245 h	Oficial 1 <sup>a</sup> electricista.	17,800	4,36
%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,530	0,45
	3,000 %	Costes indirectos	22,980	0,69
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>23,67</b>
6.2.8.2 IEX060	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.</b>		
mt35amc100db	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	57,720	57,72
mo003	0,245 h	Oficial 1 <sup>a</sup> electricista.	17,800	4,36
%	2,000 %	Costes directos complementarios	62,080	1,24
	3,000 %	Costes indirectos	63,320	1,90
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>65,22</b>



6.2.8.3 IEX077	<b>Ud</b>	<b>Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.</b>			
mt35amc307hg	1,000 Ud	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes, de 162x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1 y UNE-EN 50550.	340,140	340,14	
mo003	0,342 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	6,09	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	346,230	6,92	
	3,000 %	Costes indirectos	353,150	10,59	
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>363,74</b>	
6.2.8.4 IEX050b	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, HMF199 "HAGER".</b>			
mt35hag025cc	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, HMF199 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60898-1.	123,170	123,17	
mo003	0,196 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	3,49	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	126,660	2,53	
	3,000 %	Costes indirectos	129,190	3,88	
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>133,07</b>	
6.2.8.5 IEX060b	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.</b>			
mt35amc121cc	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	878,270	878,27	
mo003	0,342 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	6,09	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	884,360	17,69	
	3,000 %	Costes indirectos	902,050	27,06	
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>929,11</b>	
6.2.8.6 IEX060c	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.</b>			
mt35amc121cc	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	878,270	878,27	
mo003	0,342 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	6,09	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	884,360	17,69	
	3,000 %	Costes indirectos	902,050	27,06	

		<b>Precio total por Ud .</b>			<b>929,11</b>
6.2.8.7 IEX050c	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva D, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, NDN125A "HAGER".</b>			
mt35hag011ejj1	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva D, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, NDN125A "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	62,020	62,02	
mo003	0,196 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	3,49	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	65,510	1,31	
	3,000 %	Costes indirectos	66,820	2,00	
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>68,82</b>	
6.2.8.8 IEX077b	<b>Ud</b>	<b>Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.</b>			
mt35amc307hg	1,000 Ud	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes, de 162x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1 y UNE-EN 50550.	340,140	340,14	
mo003	0,342 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	6,09	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	346,230	6,92	
	3,000 %	Costes indirectos	353,150	10,59	
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>363,74</b>	
6.2.8.9 IEX077c	<b>Ud</b>	<b>Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.</b>			
mt35amc307hg	1,000 Ud	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes, de 162x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1 y UNE-EN 50550.	340,140	340,14	
mo003	0,342 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	6,09	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	346,230	6,92	
	3,000 %	Costes indirectos	353,150	10,59	
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>363,74</b>	
6.2.8.10 IEX060d	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.</b>			

mt35amc100db	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	57,720	57,72
mo003	0,245 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	4,36
%	2,000 %	Costes directos complementarios	62,080	1,24
	3,000 %	Costes indirectos	63,320	1,90
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>65,22</b>
6.2.8.11 IEX060e	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.</b>		
mt35amc121cc	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	878,270	878,27
mo003	0,342 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	6,09
%	2,000 %	Costes directos complementarios	884,360	17,69
	3,000 %	Costes indirectos	902,050	27,06
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>929,11</b>
6.2.8.12 IEX060f	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.</b>		
mt35amc121cc	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	878,270	878,27
mo003	0,342 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	6,09
%	2,000 %	Costes directos complementarios	884,360	17,69
	3,000 %	Costes indirectos	902,050	27,06
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>929,11</b>
<b>6.2.9 Mecanismos</b>				
6.2.9.1 IEM020	<b>Ud</b>	<b>Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</b>		
mt33gbg100a	1,000 Ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	3,120	3,12
mt33gbg105a	1,000 Ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color blanco.	1,710	1,71
mt33gbg950a	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco.	1,970	1,97
mo003	0,186 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	3,31
%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,110	0,20
	3,000 %	Costes indirectos	10,310	0,31
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>10,62</b>

### 6.3 Fontanería

#### 6.3.1 Acometidas

6.3.1.1 IFA010	Ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.				
mt10hmf010Mp	0,231 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	59,130	13,66		
mt01ara010	0,224 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,090	2,71		
mt37www105q	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 110 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	93,720	93,72		
mt37tpa011c	2,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	1,200	2,40		
mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	36,270	36,27		
mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	22,190	22,19		
mt37sve030d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	9,520	9,52		
mq05pdm010a	0,488 h	Compresor portátil eléctrico 2 m <sup>3</sup> /min de caudal.	3,830	1,87		
mq05mai030	0,488 h	Martillo neumático.	4,100	2,00		
mq02rop020	0,458 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,510	1,61		
mo020	0,900 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	15,59		
mo113	0,767 h	Peón ordinario construcción.	16,400	12,58		
mo008	0,648 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	11,53		
mo107	0,648 h	Ayudante fontanero.	16,890	10,94		
%	4,000 %	Costes directos complementarios	236,590	9,46		
	3,000 %	Costes indirectos	246,050	7,38		
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>253,43</b>		

#### 6.3.2 Tubos de alimentación

6.3.2.1 IFB010	<b>Ud</b>	<b>Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>		
mt37svc010f	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	9,740	19,48
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	13,040	13,04
mt37sgl012a	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2".	5,050	5,05
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,250	5,25
mt37toa400b	8,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,110	0,88
mt37toa110bg	8,000 m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,410	27,28
mo008	0,615 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	10,95
mo107	0,615 h	Ayudante fontanero.	16,890	10,39
%	2,000 %	Costes directos complementarios	92,320	1,85
	3,000 %	Costes indirectos	94,170	2,83
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>97,00</b>
<b>6.3.3 Contadores</b>				
6.3.3.1 IFC090	<b>Ud</b>	<b>Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</b>		
mt37alb100a	1,000 Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	34,120	34,12
mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,120	2,12
mo004	0,390 h	Oficial 1ª calefactor.	17,800	6,94
%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,180	0,86
	3,000 %	Costes indirectos	44,040	1,32
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>45,36</b>
<b>6.3.4 Elementos</b>				
6.3.4.1 IFW006b	<b>m</b>	<b>Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>		
mt37tpu400d	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,380	0,15

mt37tpu010dc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,440	8,44
mo008	0,059 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,05
mo107	0,059 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,00
%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,640	0,21
	3,000 %	Costes indirectos	10,850	0,33
<b>Precio total por m .</b>				<b>11,18</b>
6.3.4.2 IFW006	<b>m</b>	<b>Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>		
mt37tpu400c	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,190	0,08
mt37tpu010cc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,130	4,13
mo008	0,049 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	0,87
mo107	0,049 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,83
%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,910	0,12
	3,000 %	Costes indirectos	6,030	0,18
<b>Precio total por m .</b>				<b>6,21</b>
6.3.4.3 IFW006c	<b>m</b>	<b>Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>		
mt37tpu400b	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,110	0,04
mt37tpu010bc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,480	2,48
mo008	0,039 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	0,69
mo107	0,039 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,66
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,870	0,08
	3,000 %	Costes indirectos	3,950	0,12
<b>Precio total por m .</b>				<b>4,07</b>
6.3.4.4 IFW006d	<b>m</b>	<b>Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>		

mt37tpu400a	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,090	0,04
mt37tpu010ac	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,080	2,08
mo008	0,029 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	0,52
mo107	0,029 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,49
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,130	0,06
	3,000 %	Costes indirectos	3,190	0,10
<b>Precio total por m .</b>				<b>3,29</b>
<b>6.4 Iluminación</b>				
<b>6.4.1 Interior</b>				
6.4.1.1 III120	<b>Ud</b>	<b>Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W LED, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.</b>		
mt34lam050yad	1,000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	160,530	160,53
mt34tuf020w	1,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 57 W.	18,360	18,36
mo003	0,196 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	3,49
mo102	0,196 h	Ayudante electricista.	16,890	3,31
%	2,000 %	Costes directos complementarios	185,690	3,71
	3,000 %	Costes indirectos	189,400	5,68
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>195,08</b>
6.4.1.2 III130	<b>Ud</b>	<b>Luminaria rectangular de techo de luz reflejada, de 1275x597x127 mm, para 1LED de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoestablado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoestablado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.</b>		

mt34ode260nk	1,000 Ud	Luminaria rectangular de techo de luz reflejada, de 1275x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.	190,640	190,64
mt34tuf010l	2,000 Ud	Tubo fluorescente TL de 36 W.	7,310	14,62
mo003	0,391 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	6,96
mo102	0,391 h	Ayudante electricista.	16,890	6,60
%	2,000 %	Costes directos complementarios	218,820	4,38
	3,000 %	Costes indirectos	223,200	6,70
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>229,90</b>
<b>6.4.2 Exterior</b>				
6.4.2.1 IIX005	<b>Ud</b>	<b>Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.</b>		
mt34beg030bj	1,000 Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para empotrar en la pared.	283,650	283,65
mo003	0,293 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	5,22
mo102	0,293 h	Ayudante electricista.	16,890	4,95
%	2,000 %	Costes directos complementarios	293,820	5,88
	3,000 %	Costes indirectos	299,700	8,99
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>308,69</b>
<b>6.5 Contra incendios</b>				
<b>6.5.1 Detección y alarma</b>				
6.5.1.1 IOD004	<b>Ud</b>	<b>Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.</b>		
mt41pig110	1,000 Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	11,770	11,77
mo006	0,486 h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	17,800	8,65
mo105	0,486 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	16,890	8,21
%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,630	0,57
	3,000 %	Costes indirectos	29,200	0,88



		<b>Precio total por Ud .</b>	<b>30,08</b>
<b>6.5.2 Alumbrado de emergencia</b>			
6.5.2.1 IOA010	<b>Ud</b>	<b>Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 325 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en garaje. Incluso accesorios y elementos de fijación.</b>	
mt34aem020c	1,000 Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 420 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	145,60
mo003	0,195 h	Oficial 1ª electricista.	3,47
mo102	0,195 h	Ayudante electricista.	3,29
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,05
	3,000 %	Costes indirectos	4,66
		<b>Precio total por Ud .</b>	<b>160,07</b>
<b>6.5.3 Señalización</b>			
6.5.3.1 IOS010b	<b>Ud</b>	<b>Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</b>	
mt41sny010ga	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	5,85
mo113	0,292 h	Peón ordinario construcción.	4,79
%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,21
	3,000 %	Costes indirectos	0,33
		<b>Precio total por Ud .</b>	<b>11,18</b>
6.5.3.2 IOS020	<b>Ud</b>	<b>Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.</b>	
mt41sny020da	1,000 Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	9,02
mo113	0,292 h	Peón ordinario construcción.	4,79
%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,28
	3,000 %	Costes indirectos	0,42
		<b>Precio total por Ud .</b>	<b>14,51</b>
<b>6.5.4 Extintores</b>			
6.5.4.1 IOX010	<b>Ud</b>	<b>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</b>	

mt41ixi010b	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	53,710	53,71
mo113	0,097 h	Peón ordinario construcción.	16,400	1,59
%	2,000 %	Costes directos complementarios	55,300	1,11
	3,000 %	Costes indirectos	56,410	1,69
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>58,10</b>
<b>6.6 Evacuación de aguas</b>				
6.6.1 ISB020	<b>m</b>	<b>Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</b>		
mt36cap030a	1,100 m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	6,970	7,67
mt36cap031a	0,500 Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,470	0,74
mt11var009	0,030 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,700	0,50
mt11var010	0,015 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,130	0,35
mo008	0,098 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,74
mo107	0,098 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,66
%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,660	0,25
	3,000 %	Costes indirectos	12,910	0,39
<b>Precio total por m .</b>				<b>13,30</b>
6.6.2 ISC010	<b>m</b>	<b>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</b>		
mt36cap010eda	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	5,010	5,51
mo008	0,196 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	3,49
mo107	0,196 h	Ayudante fontanero.	16,890	3,31
%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,310	0,25
	3,000 %	Costes indirectos	12,560	0,38
<b>Precio total por m .</b>				<b>12,94</b>
6.6.3 ISC025	<b>Ud</b>	<b>Sumidero para canalón, compuesto de sumidero sifónico de acero galvanizado, sistema Akasison, modelo R63 "JIMTEN", de salida vertical, con rosca de 2" de diámetro y rejilla convexa de aluminio, con el manguito conector con rosca, la tubería vertical y el codo, todos ellos del mismo diámetro que el sumidero.</b>		

mt11aka013a	1,000 Ud	Sumidero sifónico de acero galvanizado, sistema Akasison, modelo R63 "JIMTEN", de salida vertical, con rosca de 2" de diámetro y rejilla convexa de aluminio, según UNE-EN 1253.	427,310	427,31
mt11aka032a	1,000 Ud	Manguito conector de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con rosca de 2", para sumidero sifónico, sistema Akasison "JIMTEN".	21,940	21,94
mt11aka040fa	0,800 m	Tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 75 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", en tramos de 5 m de longitud.	7,070	5,66
mt11aka050e	1,000 Ud	Codo 90° de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 75 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN".	4,040	4,04
mo008	0,490 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	8,72
mo107	0,490 h	Ayudante fontanero.	16,890	8,28
%	2,000 %	Costes directos complementarios	475,950	9,52
	3,000 %	Costes indirectos	485,470	14,56
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>500,03</b>
6.6.4 ISD008	<b>Ud</b>	<b>Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.</b>		
mt36bsj010aa	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	13,980	13,98
mt36tie010fd	0,700 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,220	4,35
mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,700	0,67
mt11var010	0,080 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,130	1,85
mo008	0,245 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	4,36
mo107	0,122 h	Ayudante fontanero.	16,890	2,06
%	2,000 %	Costes directos complementarios	27,270	0,55
	3,000 %	Costes indirectos	27,820	0,83
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>28,65</b>
6.6.5 ISD005b	<b>m</b>	<b>Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>		
mt36tit400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,100	0,10
mt36tit010bc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,850	1,94
mt11var009	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,700	0,38

mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,130	0,25
mo008	0,063 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,12
mo107	0,031 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,52
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,310	0,09
	3,000 %	Costes indirectos	4,400	0,13
<b>Precio total por m .</b>				<b>4,53</b>
6.6.6 ISD005c	<b>m</b>	<b>Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>		
mt36tit400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,130	0,13
mt36tit010cc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,360	2,48
mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,700	0,42
mt11var010	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,130	0,30
mo008	0,070 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,25
mo107	0,035 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,59
%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,170	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	5,270	0,16
<b>Precio total por m .</b>				<b>5,43</b>
6.6.7 ISD005e	<b>m</b>	<b>Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>		
mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	0,300	0,30
mt36tit010gc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,460	5,73
mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,700	0,67
mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,130	0,46
mo008	0,117 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	2,08
mo107	0,059 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,00
%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,240	0,20
	3,000 %	Costes indirectos	10,440	0,31
<b>Precio total por m .</b>				<b>10,75</b>

## 7 Aislamientos e impermeabilizaciones

### 7.1 Aislamientos térmicos

#### 7.1.1 Fachadas y medianerías

7.1.1.1 NAF021	m <sup>2</sup>	Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y fijado a distanciadores del mismo material aislante, para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluso espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente para la fijación de los distanciadores a la hoja interior y de los paneles aislantes a los distanciadores.		
mt16pel010aaga	1,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación EPS-EN 13163-L3-W3-T2-S5-P10-BS250-TR200-DS(N)2-CS(10)150.	5,770	6,06
mt22www040	0,050 Ud	Aerosol de 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m <sup>3</sup> de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/(mK), 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm <sup>2</sup> de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	8,410	0,42
mo054	0,012 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de aislamientos.	17,800	0,21
mo101	0,012 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,910	0,20
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,890	0,14
	3,000 %	Costes indirectos	7,030	0,21
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>7,24</b>

#### 7.1.2 Particiones

7.1.2.1 NAP200	m <sup>2</sup>	Aislamiento térmico en partición, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado con adhesivo cementoso en capa fina extendido con llana dentada. Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.		
mt09mcr021g	3,000 kg	Adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, según UNE-EN 12004, color gris.	0,350	1,05
mt15res070a	0,010 Ud	Cartucho de masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", a base de polímeros híbridos neutros (MS), de 290 ml, color gris o blanco y acabado brillante.	19,150	0,19
mt15res400a	1,050 m <sup>2</sup>	Panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	29,950	31,45
mo054	0,149 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de aislamientos.	17,800	2,65

mo101	0,074 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,910	1,25
%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,590	0,73
	3,000 %	Costes indirectos	37,320	1,12
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>				<b>38,44</b>
<b>7.1.3 Falsos techos</b>				
7.1.3.1 NAT200	m <sup>2</sup>	<b>Aislamiento térmico en techo, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado mecánicamente con arandelas y tornillos de acero, a una subestructura de perfiles en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, de 38 mm de altura, compuesta por perfil en U, KB-ZC 38 EB, pieza de esquina, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", pieza de empalme, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS" y tapajuntas, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS". Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.</b>		
mt15res420a	1,000 m	Perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, KB-ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura, con perforaciones en un ala, suministrado en barras de 2,5 m de longitud.	19,030	19,03
mt15res422a	0,200 Ud	Pieza de esquina de perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura, con perforaciones en un ala.	17,130	3,43
mt15res434k	0,400 Ud	Pieza de empalme de perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura.	5,420	2,17
mt15res436k	0,400 Ud	Tapajuntas de perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura.	3,350	1,34
mt15res407	6,000 Ud	Fijación mecánica compuesta por arandela Schlüter-KERDI-BOARD-ZT y tornillo Schlüter-KERDI-BOARD-ZS para panel Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS".	0,220	1,32
mt15res070a	0,010 Ud	Cartucho de masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", a base de polímeros híbridos neutros (MS), de 290 ml, color gris o blanco y acabado brillante.	19,150	0,19
mt15res400a	1,050 m <sup>2</sup>	Panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	29,950	31,45
mo054	0,100 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,800	1,78
mo101	0,050 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,910	0,85
%	2,000 %	Costes directos complementarios	61,560	1,23
	3,000 %	Costes indirectos	62,790	1,88

---

Precio total por m<sup>2</sup> .

64,67

## 8 Cubiertas

### 8.1 Componentes de cubiertas inclinadas

#### 8.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich

8.1.1.1 QUM020b	m <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.		
mt13dcp010qll	1,130 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios.	34,340	38,80
mt13dcp030	1,000 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,000	1,00
mt13dcp020a	2,100 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,060	4,33
mt27pfi150a	0,070 kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	1,010	0,07
mo051	0,080 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de cerramientos industriales.	17,800	1,42
mo098	0,080 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,910	1,35
%	2,000 %	Costes directos complementarios	46,970	0,94
	3,000 %	Costes indirectos	47,910	1,44
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>49,35</b>



## 9 Revestimientos y trasdosados

### 9.1 De piezas rígidas en paramentos verticales

#### 9.1.1 De azulejo

9.1.1.1 RAG110	m <sup>2</sup>	<b>Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E&gt;10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de fábrica, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento M-5. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.</b>		
mt09mor010c	0,030 m <sup>3</sup>	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	116,040	3,48
mt19aba100an	1,050 m <sup>2</sup>	Piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411.	9,830	10,32
mt09mcp020IE	0,250 kg	Mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, tipo CG2 W A, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, a base de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos especiales y pigmentos, con efecto antimoho, antiverdín y preventivo de las eflorescencias, hidrorrepelente, especial para rejuntado de todo tipo de piezas cerámicas y piedras naturales en zonas de proliferación de microorganismos.	1,090	0,27
mt18acc100a	0,350 Ud	Kit de crucetas de PVC para garantizar un espesor de las juntas entre piezas de entre 1 y 20 mm, en revestimientos y pavimentos cerámicos.	2,420	0,85
mo024	0,480 h	Oficial 1 <sup>a</sup> alicatador.	17,320	8,31
mo062	0,240 h	Ayudante alicatador.	16,910	4,06
%	2,000 %	Costes directos complementarios	27,290	0,55
	3,000 %	Costes indirectos	27,840	0,84
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>28,68</b>

### 9.2 Decorativos

#### 9.2.1 De papel

9.2.1.1 RDP010	m <sup>2</sup>	<b>Revestimiento decorativo con papel de vinilo, de 235 g/m<sup>2</sup>, fijación con cola celulósica, soluble en agua, sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.</b>		
mt29cam020	0,010 kg	Cola celulósica, soluble en agua, para papeles pintados.	11,170	0,11
mt29pap010a	1,100 m <sup>2</sup>	Papel de vinilo, de 235 g/m <sup>2</sup> , para revestimiento de paramentos verticales interiores.	4,320	4,75
mo038	0,087 h	Oficial 1 <sup>a</sup> pintor.	17,320	1,51
mo076	0,087 h	Ayudante pintor.	16,910	1,47
%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,840	0,16
	3,000 %	Costes indirectos	8,000	0,24

		Precio total por m <sup>2</sup> .			8,24	
<b>9.3 Pinturas en paramentos interiores</b>						
<b>9.3.1 Plásticas</b>						
9.3.1.1 RIP020	m <sup>2</sup>	<b>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura.</b>				
mt27pfp010b	0,125 l	Imprimación, a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	2,710		0,34	
mt27pir010a	0,200 l	Pintura plástica ecológica para interior, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	4,500		0,90	
mo038	0,117 h	Oficial 1 <sup>a</sup> pintor.	17,320		2,03	
mo076	0,117 h	Ayudante pintor.	16,910		1,98	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,250		0,11	
	3,000 %	Costes indirectos	5,360		0,16	
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>					<b>5,52</b>	
<b>9.4 Morteros industriales para revoco y enlucido</b>						
<b>9.4.1 Morteros de cemento</b>						
9.4.1.1 RBE005	m <sup>2</sup>	<b>Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras.</b>				
mt08aaa010a	0,005 m <sup>3</sup>	Agua.	1,510		0,01	
mt28mim050c	3,900 kg	Mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores o en exteriores, color gris, compuesto por aglomerantes especiales, áridos seleccionados, aditivos especiales y polímeros en polvo, suministrado en sacos.	1,000		3,90	
mt15map040b	0,210 m	Malla de fibra de vidrio antiálcalis, de 4x5 mm de luz de malla, de 150 g/m <sup>2</sup> de masa superficial, color azul, de 1x50 m, para armar morteros.	3,400		0,71	
mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,350		0,26	
mo039	0,555 h	Oficial 1 <sup>a</sup> revocador.	17,320		9,61	
mo111	0,346 h	Peón especializado revocador.	17,090		5,91	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,400		0,41	
	3,000 %	Costes indirectos	20,810		0,62	
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>					<b>21,43</b>	

9.4.1.2 RBE040	m <sup>2</sup>	<b>Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas.</b>		
mt08aaa010a	0,005 m <sup>3</sup>	Agua.	1,510	0,01
mt28mop200c	12,500 kg	Mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores, color gris, compuesto por cemento de alta resistencia, áridos seleccionados y otros aditivos, suministrado en sacos.	0,080	1,00
mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,350	0,26
mo039	0,555 h	Oficial 1ª revocador.	17,320	9,61
mo111	0,325 h	Peón especializado revocador.	17,090	5,55
%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,430	0,33
	3,000 %	Costes indirectos	16,760	0,50
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>17,26</b>

### 9.5 Pavimentos

#### 9.5.1 De terrazo

9.5.1.1 RSC010	m <sup>2</sup>	<b>Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Marfil, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5 y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.</b>		
mt08aaa010a	0,011 m <sup>3</sup>	Agua.	1,510	0,02
mt09mif010ca	0,060 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,080	2,04
mt18btl010gc	1,050 m <sup>2</sup>	Baldosa de terrazo para interior, uso normal, micrograno (menor o igual a 6 mm), formato nominal 40x40 cm, color Marfil, con un primer pulido en fábrica, para pulido y abrillantado final en obra, según UNE-EN 13748-1.	11,830	12,42
mt08cem040a	1,000 kg	Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305.	0,140	0,14
mt18btl100a	0,500 kg	Lechada coloreada con la misma tonalidad de las baldosas, para pavimento de terrazo.	1,160	0,58
mo023	0,206 h	Oficial 1ª solador.	17,320	3,57
mo061	0,380 h	Ayudante solador.	16,910	6,43
%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,200	0,50
	3,000 %	Costes indirectos	25,700	0,77
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>26,47</b>

### 9.6 Falsos techos en interiores

#### 9.6.1 Registrables, de PVC

9.6.1.1 RTJ010		m <sup>2</sup>	<b>Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: entramado metálico oculto fijado al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; LAMAS DE PVC: lamas de PVC, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación, color blanco. Incluso perfiles de remate perimetral, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.</b>		
mt12fpv010a	10,200 m		Lama de PVC, horizontal, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación, color blanco, para falsos techos registrables con entramado oculto.	2,030	20,71
mt12fpv020a	8,000 m		Perfil de unión en H de PVC, color blanco, para falsos techos registrables de lamas.	1,390	11,12
mt12fpv020e	4,000 m		Perfil de remate perimetral de PVC, color blanco, para falsos techos registrables de lamas.	1,390	5,56
mt12fpv030	1,500 m		Soporte de suspensión de techo, de acero galvanizado, para falsos techos registrables de lamas.	3,790	5,69
mt12fac020a	3,500 Ud		Varilla metálica de acero galvanizado de 3 mm de diámetro.	0,280	0,98
mt12fac021	0,100 kg		Alambre de acero galvanizado de 0,7 mm de diámetro.	1,140	0,11
mo015	0,233 h		Oficial 1ª montador de falsos techos.	17,800	4,15
mo082	0,233 h		Ayudante montador de falsos techos.	16,910	3,94
%	2,000 %		Costes directos complementarios	52,260	1,05
	3,000 %		Costes indirectos	53,310	1,60
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>					<b>54,91</b>

## 10 Señalización y equipamiento

### 10.1 Aparatos sanitarios

#### 10.1.1 Lavamanos

10.1.1.1 SAM035	Ud	<b>Lavamanos asimétrico mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x300x160 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.</b>			
mt30scg010a	1,000 Ud	Lavamanos asimétrico mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x300x160 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, según UNE 67001, con tapón de desagüe.	194,420		194,42
mt30asg030a	1,000 Ud	Válvula de desagüe de latón cromado, de 50 mm de longitud.	68,770		68,77
mt30asg050a	1,000 Ud	Juego de fijación de 2 piezas, para lavamanos.	12,960		12,96
mt30asg070a	1,000 Ud	Sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo, con salida de 32 mm de diámetro exterior, para lavabo, con embellecedor.	37,330		37,33
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,080		0,07
mo008	1,253 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800		22,30
%	2,000 %	Costes directos complementarios	335,850		6,72
	3,000 %	Costes indirectos	342,570		10,28
<b>Precio total por Ud .</b>					<b>352,85</b>

#### 10.1.2 Inodoros

10.1.2.1 SAI001	Ud	<b>Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.</b>			
mt30ixp030a	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm; incluso tornillos de seguridad de acero inoxidable.	1.126,240		1.126,24
mt30asp050aa	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de madera.	62,790		62,79
mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,690		14,69
mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,880		2,88
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,080		0,07
mo008	1,358 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800		24,17
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.230,840		24,62
	3,000 %	Costes indirectos	1.255,460		37,66

		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>1.293,12</b>
<b>10.2 Baños</b>				
<b>10.2.1 Accesorios</b>				
10.2.1.1 SMA032	<b>Ud</b>	<b>Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.</b>		
mt31abp010be	1,000 Ud	Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión.	46,760	46,76
mo107	0,105 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,77
%	2,000 %	Costes directos complementarios	48,530	0,97
	3,000 %	Costes indirectos	49,500	1,49
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>50,99</b>
10.2.1.2 SMA040	<b>Ud</b>	<b>Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.</b>		
mt31abp050bc	1,000 Ud	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado.	26,420	26,42
mo107	0,105 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,77
%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,190	0,56
	3,000 %	Costes indirectos	28,750	0,86
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>29,61</b>
<b>10.2.2 Dosificadores de jabón</b>				
10.2.2.1 SMD010	<b>Ud</b>	<b>Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.</b>		
mt31abp020bic	1,000 Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.	42,440	42,44
mo107	0,209 h	Ayudante fontanero.	16,890	3,53
%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,970	0,92
	3,000 %	Costes indirectos	46,890	1,41
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>48,30</b>
<b>10.2.3 Dispensadores de papel</b>				
10.2.3.1 SME010	<b>Ud</b>	<b>Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.</b>		
mt31abp040g	1,000 Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	33,300	33,30
mo107	0,157 h	Ayudante fontanero.	16,890	2,65
%	2,000 %	Costes directos complementarios	35,950	0,72
	3,000 %	Costes indirectos	36,670	1,10
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>37,77</b>

<b>10.2.4 Papeleras y contenedores higiénicos</b>						
10.2.4.1 SMH010	<b>Ud</b>	<b>Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.</b>				
mt31abp100a	1,000 Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	43,420		43,42	
mo107	0,052 h	Ayudante fontanero.	16,890		0,88	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	44,300		0,89	
	3,000 %	Costes indirectos	45,190		1,36	
		<b>Precio total por Ud .</b>			<b>46,55</b>	
<b>10.2.5 Fuentes y surtidores de agua</b>						
10.2.5.1 SMK020	<b>Ud</b>	<b>Fuente de agua fría, de suelo, de 980x310x305 mm, caudal de agua 50 litros/h, temperatura de salida del agua 10°C, regulable por termostato interior, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo rellena vasos y grifo surtidor con regulación de la altura de chorro.</b>				
mt30fue020a	1,000 Ud	Fuente de agua fría, de suelo, de 980x310x305 mm, caudal de agua 50 litros/h, temperatura de salida del agua 10°C, regulable por termostato interior, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo rellena vasos y grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, depósito de 2 litros de capacidad, diámetro de entrada de agua 3/8", desagüe de 22 mm de diámetro, alimentación monofásica a 230 V, potencia total 190 kW, refrigerante R-134a, condensador con ventilación forzada.	744,560		744,56	
mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	3,280		3,28	
mt35aia010b	1,500 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,290		0,44	
mt35cun020a	4,500 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,420		1,89	
mo107	0,209 h	Ayudante fontanero.	16,890		3,53	
mo102	0,105 h	Ayudante electricista.	16,890		1,77	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	755,470		15,11	
	3,000 %	Costes indirectos	770,580		23,12	
		<b>Precio total por Ud .</b>			<b>793,70</b>	
<b>10.3 Griferías</b>						
<b>10.3.1 Para lavabos</b>						

10.3.1.1 SGL060	<b>Ud</b>	<b>Grifería bimando formada por grifo mezclador bimando de repisa para lavabo, de 1/2", con caño giratorio, acabado cromado, con manetas en cruz, limitador de caudal a 5,7 l/min, aireador y desagüe Push-Open de 1 1/4" de diámetro. Incluso enlaces de alimentación flexibles con conexión de entrada de 3/8" de diámetro y dos juegos de tapas para ocultar el tornillo de fijación de las manetas.</b>		
mt31gro030a	1,000 Ud	Grifo mezclador bimando de repisa para lavabo, de 1/2", con caño giratorio, acabado cromado, con manetas en cruz, limitador de caudal a 5,7 l/min, aireador y desagüe Push-Open de 1 1/4" de diámetro, incluso enlaces de alimentación flexibles con conexión de entrada de 3/8" de diámetro y dos juegos de tapas para ocultar el tornillo de fijación de las manetas.	411,630	411,63
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,420	1,42
mo008	0,522 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	9,29
%	2,000 %	Costes directos complementarios	422,340	8,45
	3,000 %	Costes indirectos	430,790	12,92
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>443,71</b>
<b>10.3.2 Para fregaderos</b>				
10.3.2.1 SGF020	<b>Ud</b>	<b>Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.</b>		
mt31gma030a	1,000 Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	57,860	57,86
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,420	1,42
mo008	0,522 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	9,29
%	2,000 %	Costes directos complementarios	68,570	1,37
	3,000 %	Costes indirectos	69,940	2,10
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>72,04</b>
<b>10.4 Vestuarios</b>				
<b>10.4.1 Taquillas</b>				
10.4.1.1 SVT020	<b>Ud</b>	<b>Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.</b>		
mt45tv020a	1,000 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	191,220	191,22



mo011	0,209 h	Oficial 1ª montador.	17,800	3,72
mo080	0,209 h	Ayudante montador.	16,910	3,53
%	2,000 %	Costes directos complementarios	198,470	3,97
	3,000 %	Costes indirectos	202,440	6,07
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>208,51</b>
<b>10.4.2 Bancos</b>				
10.4.2.1 SVB010	<b>Ud</b>	<b>Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.</b>		
mt45bvg030a	1,000 Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones y zapatero de dos listones, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	70,450	70,45
mo011	0,126 h	Oficial 1ª montador.	17,800	2,24
mo080	0,126 h	Ayudante montador.	16,910	2,13
%	2,000 %	Costes directos complementarios	74,820	1,50
	3,000 %	Costes indirectos	76,320	2,29
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>78,61</b>

## 11 Urbanización interior de la parcela

### 11.1 Cerramientos exteriores

#### 11.1.1 Mallas metálicas

11.1.1.1 UVT010	m	<b>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de acero pintado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</b>		
mt52vst030f	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	12,390	2,73
mt52vst030n	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	13,160	0,79
mt52vst030v	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	15,900	0,64
mt52vst030D	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	17,090	3,42
mt52vst010nx	2,400 m <sup>2</sup>	Malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015.	1,980	4,75
mt52vpm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,010	1,01
mt10hmf010Mm	0,015 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	62,550	0,94
mo087	0,102 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,910	1,72
mo011	0,092 h	Oficial 1ª montador.	17,800	1,64
mo080	0,092 h	Ayudante montador.	16,910	1,56
%	3,000 %	Costes directos complementarios	19,200	0,58
	3,000 %	Costes indirectos	19,780	0,59
<b>Precio total por m .</b>				<b>20,37</b>

#### 11.1.2 Puertas

11.1.2.1 UVP010	Ud	<b>Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas abatibles, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.</b>		
mt10hmf010Nm	0,150 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	64,030	9,60
mt08aaa010a	0,034 m <sup>3</sup>	Agua.	1,510	0,05
mt09mif010ca	0,188 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,080	6,41
mt26vpc010b	10,000 m <sup>2</sup>	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, dos hojas abatibles, carpintería metálica con bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	341,480	3.414,80
mt26egm010jj	1,000 Ud	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela abatible de dos hojas.	905,760	905,76

mt26egm012	1,000 Ud	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	306,950	306,95
mo041	5,903 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,320	102,24
mo087	6,412 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,910	108,43
mo018	2,545 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	44,66
mo059	2,545 h	Ayudante cerrajero.	16,970	43,19
mo003	5,089 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	90,58
%	2,000 %	Costes directos complementarios	5.032,670	100,65
	3,000 %	Costes indirectos	5.133,320	154,00
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>5.287,32</b>

**12 Control de calidad y ensayos**

**12.1 Conjunto de pruebas y ensayos**

**12.1.1 Conjunto de pruebas y ensayos**

12.1.1.1 XUX010

**Ud** **Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.**

	Sin descomposición		2.000,000
3,000 %	Costes indirectos	2.000,000	60,00
	<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>2.060,00</b>

### 13 Seguridad y salud

#### 13.1 Sistemas de protección colectiva

##### 13.1.1 Conjunto de sistemas de protección colectiva

13.1.1.1 YCX010	<b>Ud</b>	<b>Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</b>		
		Sin descomposición		1.000,000
	3,000 %	Costes indirectos	1.000,000	30,00
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>1.030,00</b>

#### 13.2 Equipos de protección individual

##### 13.2.1 Conjunto de equipos de protección individual

13.2.1.1 YIX010	<b>Ud</b>	<b>Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b>		
		Sin descomposición		1.000,000
	3,000 %	Costes indirectos	1.000,000	30,00
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>1.030,00</b>

#### 13.3 Medicina preventiva y primeros auxilios

##### 13.3.1 Material médico

13.3.1.1 YMM010	<b>Ud</b>	<b>Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.</b>		
mt50eca010	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	116,130	116,13
mo120	0,186 h	Peón Seguridad y Salud.	16,400	3,05
%	2,000 %	Costes directos complementarios	119,180	2,38
	3,000 %	Costes indirectos	121,560	3,65
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>125,21</b>

### 14 Maquinaria y equipamiento

14.1 Moltrudador		<b>Molino de malta eléctrico con un rendimiento de 600 a 800 kh/h gracias a sus 4 kW (400V). Expresamente diseñado para moler malta y otros cereales.</b>		
		Sin descomposición		3.050,000
	3,000 %	Costes indirectos	3.050,000	91,50
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>3.141,50</b>
14.2 Slowbeer	1	<b>La SlowBeer 500 Plus es la nueva micro-cervecería creada y diseñada por Slowbeer. Este sistema de elaboración de cerveza artesana permite la cocción continua de hasta 2.000lt por día.</b>		
		Sin descomposición		46.000,000
	3,000 %	Costes indirectos	46.000,000	1.380,00
		<b>Precio total redondeado por 1 .</b>		<b>47.380,00</b>
14.3 Tanque	1	<b>Tanque de agua caliente termoaislado con circuito y bomba para mantener la temperatura homogénea en todo el tanque. Temperaturas controlables desde el panel de control de la SlowBeer</b>		
		Sin descomposición		7.260,000
	3,000 %	Costes indirectos	7.260,000	217,80
		<b>Precio total redondeado por 1 .</b>		<b>7.477,80</b>
14.4 Fermentador		<b>Fermentador encamisado (en cilindro y cono) inox para control externo de la temperatura. Cilindrocónico a 60º</b>		
		Sin descomposición		5.750,000
	3,000 %	Costes indirectos	5.750,000	172,50
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>5.922,50</b>
14.5 EBOT		<b>Llenadora tapadora isobárica semiautomática para el llenado de cerveza y taponado de tapón corona.</b>		
		Sin descomposición		20.000,000
	3,000 %	Costes indirectos	20.000,000	600,00
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>20.600,00</b>
14.6 EBAR		<b>Embarriladora e higienizadora de barriles.</b>		
		Sin descomposición		13.874,000
	3,000 %	Costes indirectos	13.874,000	416,22
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>14.290,22</b>
14.7 ETIQ		<b>Etiquetadora en línea automática.</b>		
		Sin descomposición		10.587,000
	3,000 %	Costes indirectos	10.587,000	317,61
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>10.904,61</b>
14.8 BASC		<b>Bascula industrial de plataforma</b>		
		Sin descomposición		250,000
	3,000 %	Costes indirectos	250,000	7,50
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>257,50</b>
14.9 FRIG		<b>Frigorífico</b>		

		Sin descomposición		490,000
	3,000 %	Costes indirectos	490,000	14,70
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>504,70</b>
14.10 FIL		<b>Filtros de carbón activo para eliminar impurezas, contaminantes orgánicos, cloro libre, desodorización y deoloración del agua.</b>		
		Sin descomposición		500,000
	3,000 %	Costes indirectos	500,000	15,00
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>515,00</b>
14.11 BOMB		<b>Bomba centrífuga</b>		
		Sin descomposición		200,000
	3,000 %	Costes indirectos	200,000	6,00
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>206,00</b>
14.12 MANG		<b>Tubo universal para el empleo en impulsión de bebidas: zumos, cervezas, vinos y otras bebidas alcohólicas de elevada concentración. Goma BIIR blanca y liso. No transfiere olores ni sabores. Certificación para el contacto con alimentos conforme a la FDA (Food and Drug Administration, USA). 20 metros.</b>		
		Sin descomposición		150,000
	3,000 %	Costes indirectos	150,000	4,50
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>154,50</b>
14.13 CONT		<b>Contenedor estanco</b>		
		Sin descomposición		500,000
	3,000 %	Costes indirectos	500,000	15,00
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>515,00</b>
14.14 EQFRI		<b>CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE, RANGO DE TEMPERATURAS DESDE -5 HASTA 45 °C, BOMBA CENTRÍFUGA PRIMARIA, CONDENSADOR POR AIRE, COMPRESOR HERMÉTICO DE PISTÓN CON GAS ECOLÓGICO. POTENCIA FRIGORÍFICA 3,5 KW, 3000 FRIGORÍAS/HORA, POTENCIA CALORÍFICA 2,0 KW, GAS REFRIGERANTE R-404A, CAUDAL AGUA GLICOLADA 1200 L/H, TEMPERATURA DEL AGUA GLICOLADA 12 °C. DIMENSIONES 1,1 M DE LARGO X 0,94 M DE ANCHO.</b>		
		Sin descomposición		9.000,000
	3,000 %	Costes indirectos	9.000,000	270,00
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>9.270,00</b>
14.15 TRANS		<b>Transpaleta manual.</b>		
		Sin descomposición		700,000
	3,000 %	Costes indirectos	700,000	21,00
		<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>721,00</b>
14.16 CIP		<b>CIP totalmente automático y portátil de diseño propio construido para garantizar la limpieza y sanitización de los diferentes equipos de cualquier fábrica pequeña o mediana de cerveza u otras bebidas. Un sistema preparado para trabajar con hasta 3 tipos de productos de limpieza con un gran ahorro de los mismos, ya que se recupera hasta un 90% del producto de limpieza empleado. Expresamente pensado para la limpieza de tanques o depósitos de 200 a 15.000 litros de capacidad.</b>		

---

	Sin descomposición		9.500,000
3,000 %	Costes indirectos	9.500,000	285,00
	<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>9.785,00</b>



# **ANEJO 14: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## Índice

1	Memoria.....	1
1.1	Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.....	1
1.1.1	Justificación .....	1
1.1.2	Objeto .....	1
1.1.3	Contenido del EBSS .....	1
1.2	Datos generales .....	2
1.2.1	Agentes.....	2
1.2.2	Características generales del Proyecto de Ejecución .....	2
1.2.3	Emplazamiento y condiciones del entorno .....	2
1.2.4	Características generales de la obra .....	3
1.3	Medios de auxilio .....	4
1.3.1	Medios de auxilio en obra .....	4
1.3.2	Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.....	4
1.4	Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	5
1.4.1	Vestuarios.....	5
1.4.2	Aseos.....	5
1.4.3	Comedor .....	5
1.5	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar .....	5
1.5.1	Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	7
1.5.2	Durante las fases de ejecución de la obra.....	9
1.5.3	Durante la utilización de medios auxiliares.....	12
1.5.4	Durante la utilización de maquinaria y herramientas .....	14
1.6	Identificación de los riesgos laborales evitables .....	20
1.6.1	Caídas al mismo nivel .....	20
1.6.2	Caídas a distinto nivel. ....	20
1.6.3	Polvo y partículas.....	20
1.6.4	Ruido .....	21
1.6.5	Esfuerzos.....	21
1.6.6	Incendios.....	21
1.6.7	Intoxicación por emanaciones .....	21
1.7	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse .....	21
1.7.1	Caída de objetos .....	21
1.7.2	Dermatosis.....	22
1.7.3	Electrocuciones.....	22
1.7.4	Quemaduras .....	22
1.7.5	Golpes y cortes en extremidades .....	23
1.8	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	23
1.8.1	Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas .....	23
1.8.2	Trabajos en instalaciones.....	23
1.8.3	Trabajos con pinturas y barnices.....	23
1.9	Trabajos que implican riesgos especiales .....	23
1.10	Medidas en caso de emergencia .....	24
1.11	Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19.....	24
1.12	Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	25
2	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.....	25
2.1	Y. Seguridad y salud .....	25
2.1.1	YC. Sistemas de protección colectiva .....	30

---

2.1.2	I. Equipos de protección individual .....	32
2.1.3	YM. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	32
2.1.4	YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .....	33
2.1.5	YS. Señalización provisional de obras .....	35
3	PLIEGO .....	37
3.1	Pliego de cláusulas administrativas.....	37
3.1.1	Disposiciones generales .....	38
3.1.2	Disposiciones facultativas .....	38
3.1.3	Formación en Seguridad.....	41
3.1.4	Reconocimientos médicos .....	42
3.1.5	Salud e higiene en el trabajo .....	42
3.1.6	Documentación de obra .....	42
3.1.7	Disposiciones Económicas.....	44
3.2	Pliego de condiciones técnicas particulares .....	45
3.2.1	Medios de protección colectiva .....	45
3.2.2	Medios de protección individual .....	45
3.2.3	Instalaciones provisionales de salud y confort.....	46

# 1 Memoria

## 1.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

### 1.1.1 Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución material incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

### 1.1.2 Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

### 1.1.3 Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan

eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **1.2 DATOS GENERALES**

### **1.2.1 Agentes**

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Sara García Blanco
- Autor del proyecto: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez
- Constructor - Jefe de obra: Empresa externa
- Coordinador de seguridad y salud: Empresa externa

### **1.2.2 Características generales del Proyecto de Ejecución**

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 334.099,28€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 8

### **1.2.3 Emplazamiento y condiciones del entorno**

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Villamuriel de Cerrato, Palencia (Palencia)
- Accesos a la obra: Los accesos más próximos al polígono industrial se realizan por la autovía A-62 y A-67.
- Topografía del terreno: Llano
- Edificaciones colindantes: Dedicados a la actividad industrial

- Servidumbres y condicionantes: Cumple

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

#### **1.2.4 Características generales de la obra**

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

##### *1.2.4.1 CIMENTACIÓN*

- Zapatas pórticos tipo de 290x290x70 cm con armadura superior e inferior de acero B400S 18Ø12c/16.
- Zapatas pórticos hastiales de 185x185x40 cm con armadura superior e inferior de acero B400S 7Ø12c/27.
- Zapatas centrales pórticos hastiales de 275x275x60 cm con armadura superior e inferior de acero B400S 15Ø12c/18

##### *1.2.4.2 ESTRUCTURA*

La nave tiene una estructura rectangular de 30x18 de perfiles de acero laminado S275.

##### *1.2.4.3 FACHADAS*

El cerramiento de las fachadas está formado por bloques de fábrica de ladrillo perforado en dos hojas con una capa intermedia de poliestireno expandido como aislante.

##### *1.2.4.4 CUBIERTA*

El cerramiento de la cubierta está formado por paneles de chapa sándwich.

##### *1.2.4.5 INSTALACIONES*

La industria cuenta con instalaciones sencillas de fontanería, saneamiento y electricidad.

#### 1.2.4.6 PARTICIÓN INTERIOR

Las particiones interiores que dividirán las diferentes zonas de la industria estarán formadas por bloques de fábrica de ladrillo perforado.

### 1.3 MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

#### 1.3.1 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

#### 1.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

- Nivel asistencial: Atención primaria (urgencias)
- Nombre, emplazamiento y teléfono: C. S. Villamuriel de Cerrato, Av. Valdegudin, 0. 979776301
- Distancia aprox. (Km) 2,00 km
- Primeros auxilios: Se dispondrá un botiquín portátil en la obra.

La distancia al centro asistencial más próximo Av. Valdegudin, 0. se estima en 6 minutos, en condiciones normales de tráfico.

## **1.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES**

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

### **1.4.1 Vestuarios**

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

### **1.4.2 Aseos**

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

### **1.4.3 Comedor**

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

## **1.5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR**

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin



de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

#### Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

### **1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra**

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

#### **1.5.1.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

#### 1.5.1.2 VALLADO DE OBRA

##### Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

## 1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra

### 1.5.2.1 CIMENTACIÓN

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

### 1.5.2.2 ESTRUCTURA

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto

- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

### 1.5.2.3 CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

### 1.5.2.4 CUBIERTAS

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### 1.5.2.5 PARTICIONES

##### Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.

- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

#### 1.5.2.6 *INSTALACIONES EN GENERAL*

##### Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

##### Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

##### Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

#### **1.5.3 Durante la utilización de medios auxiliares.**

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### 1.5.3.1 PUNTALES

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

#### 1.5.3.2 TORRE DE HORMIGONADO

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

#### 1.5.3.3 ESCALERA DE MANO

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.



- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### 1.5.3.4 VISERA DE PROTECCIÓN

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

#### 1.5.3.5 ANDAMIO DE BORRIQUETAS

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

#### 1.5.3.6 ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada.
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios.
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad.

### 1.5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### 1.5.4.1 PALA CARGADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

#### 1.5.4.2 RETROEXCAVADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

#### 1.5.4.3 CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

#### 1.5.4.4 CAMIÓN PARA TRANSPORTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas

- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

#### 1.5.4.5 GRÚA TORRE

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruísta no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

#### 1.5.4.6 CAMIÓN GRÚA

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

#### 1.5.4.7 HORMIGONERA

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

#### 1.5.4.8 VIBRADOR

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 5 m/s<sup>2</sup>

#### 1.5.4.9 MARTILLO PICADOR

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

#### 1.5.4.10 MAQUINILLO

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.

- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

#### 1.5.4.11 SIERRA CIRCULAR

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

#### 1.5.4.12 SIERRA CIRCULAR DE MESA

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate

- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos. El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

#### *1.5.4.13 CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO*

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución de la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

#### *1.5.4.14 EQUIPO DE SOLDADURA*

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

#### *1.5.4.15 HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS*

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.

- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

## **1.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES**

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

### **1.6.1 Caídas al mismo nivel**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

### **1.6.2 Caídas a distinto nivel.**

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

### **1.6.3 Polvo y partículas**

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

#### **1.6.4 Ruido**

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

#### **1.6.5 Esfuerzos**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

#### **1.6.6 Incendios**

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

#### **1.6.7 Intoxicación por emanaciones**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

### **1.7 RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE**

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

#### **1.7.1 Caída de objetos**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.



- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

### **1.7.2 Dermatitis**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

### **1.7.3 Electroclusiones**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

### **1.7.4 Quemaduras**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

### **1.7.5 Golpes y cortes en extremidades**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

## **1.8 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

### **1.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas**

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

### **1.8.2 Trabajos en instalaciones**

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

### **1.8.3 Trabajos con pinturas y barnices**

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

## **1.9 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES**

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

### **1.10 MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA**

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

### **1.11 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA HACER FRENTE A LA CRISIS SANITARIA OCASIONADA POR LA COVID-19**

- 1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:
  - a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.
  - b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.
  - c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.
  - d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.
  - e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.
- 2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de

cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.

- 3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

## 1.12 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

## 2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

### 2.1 Y. SEGURIDAD Y SALUD

#### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal**

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo**

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

### **Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

#### **Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

### **Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

### **Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997



Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

## **2.1.1 YC. Sistemas de protección colectiva**

### *2.1.1.1 YCU. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS*

**Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión**

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

### **Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de**

## **los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **2.1.2 I. Equipos de protección individual**

#### **Utilización de equipos de protección individual**

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

#### **Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

### **2.1.3 YM. Medicina preventiva y primeros auxilios**

#### **2.1.3.1 YMM. MATERIAL MÉDICO**

#### **Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social**

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

## 2.1.4 YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

### **DB-HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

**Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

### **Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

### **Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

## **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

### **Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

### **Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

### **Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

### **Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo**

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

### **Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial**

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

### **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

**Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo**

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

**Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital**

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

**Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento**

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

## **2.1.5 YS. Señalización provisional de obras**

### *2.1.5.1 YSB. BALIZAMIENTO*

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

#### *2.1.5.2 YSH. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL*

##### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### *2.1.5.3 YSV. SEÑALIZACIÓN VERTICAL*

##### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### *2.1.5.4 YSN. SEÑALIZACIÓN MANUAL*

### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### **2.1.5.5 YSS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

## **3 PLIEGO**

### **3.1 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**



### **3.1.1 Disposiciones generales**

#### *3.1.1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES*

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "PRESUPUESTO INDUSTRIA CERVEZA", situada en Villamuriel de Cerrato, Palencia (Palencia), según el proyecto redactado por M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

### **3.1.2 Disposiciones facultativas**

#### *3.1.2.1 DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN*

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### *3.1.2.2 EL PROMOTOR*

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

#### *3.1.2.3 EL PROYECTISTA*

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

### 3.1.2.4 EL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### 3.1.2.5 LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

### 3.1.2.6 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

### 3.1.2.7 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

### 3.1.2.8 TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### *3.1.2.9 TRABAJADORES POR CUENTA AJENA*

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

#### *3.1.2.10 FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN*

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

#### *3.1.2.11 RECURSOS PREVENTIVOS*

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### **3.1.3 Formación en Seguridad**

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los

trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### **3.1.4 Reconocimientos médicos**

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### **3.1.5 Salud e higiene en el trabajo**

#### *3.1.5.1 PRIMEROS AUXILIOS*

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

#### *3.1.5.2 ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE*

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

### **3.1.6 Documentación de obra**

### 3.1.6.1 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### 3.1.6.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

### 3.1.6.3 ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

### 3.1.6.4 COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

### 3.1.6.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### **3.1.6.6 LIBRO DE ÓRDENES**

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

#### **3.1.6.7 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN**

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

### **3.1.7 Disposiciones Económicas**

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico

- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

## **3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **3.2.1 Medios de protección colectiva**

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

### **3.2.2 Medios de protección individual**

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.



Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### **3.2.3 Instalaciones provisionales de salud y confort**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### **3.2.3.1 VESTUARIOS**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

#### **3.2.3.2 ASEOS Y DUCHAS**

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

### 3.2.3.3 RETRETES

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

### 3.2.3.4 COMEDOR Y COCINA

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada operario que utilice dicha instalación.



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

**PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL  
EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO  
(PALENCIA)**

**DOCUMENTO II:  
PLANOS**

Alumna: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

Tutor: Enrique Relea Gangas  
Cotutor: Carlos Blanco Fuentes

Julio 2022

**DOCUMENTO II  
PLANOS**

## ÍNDICE DOCUMENTO II: PLANOS

- Plano 0. Localización y situación.
- Plano 1. Emplazamiento y accesos.
- Plano 2. Replanteo de la parcela.
- Plano 3. Urbanización de la parcela.
- Plano 4. Diseño en planta.
- Plano 5. Alzados.
- Plano 6. Cotas y superficies.
- Plano 7. Secciones constructivas.
- Plano 8. Cimentación y puesta a tierra.
- Plano 9. Detalles zapatas.
- Plano 10. Detalles vigas de atado.
- Plano 11. Detalle pórticos.
- Plano 12. Cubierta.
- Plano 13. Instalación de fontanería.
- Plano 14. Instalación de saneamiento.
- Plano 15. Instalación de electricidad. Alumbrado.
- Plano 16. Instalación de electricidad. Tomas de fuerza.
- Plano 17. Instalación de electricidad. Esquema unifilar.
- Plano 18. Protección contra incendios.
- Plano 19. Flujo del proceso.



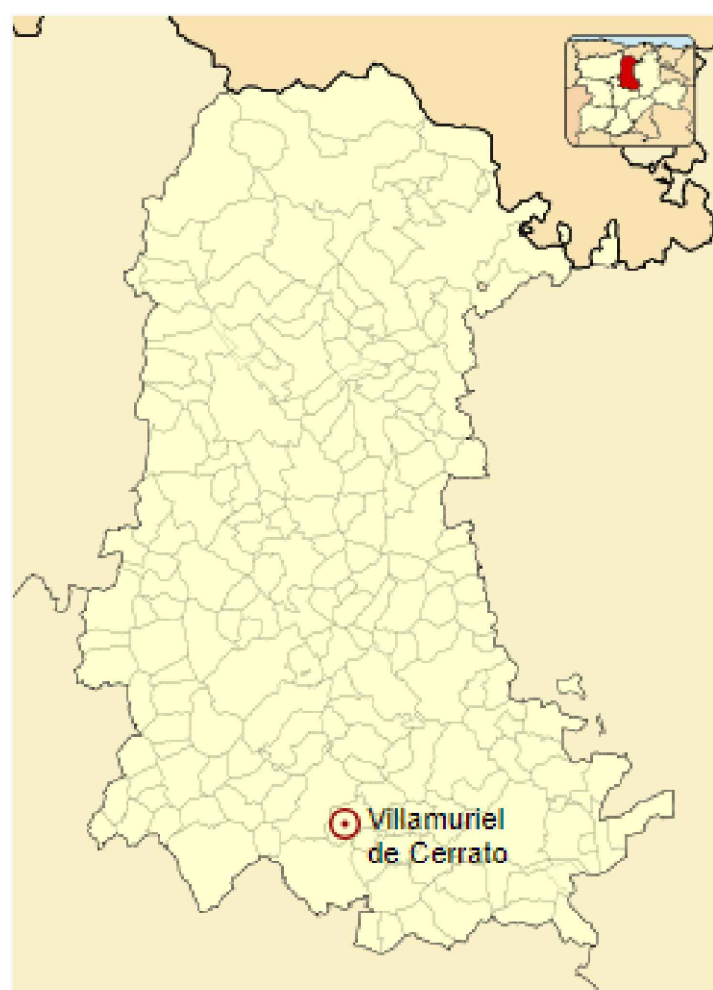
Situación España en Europa



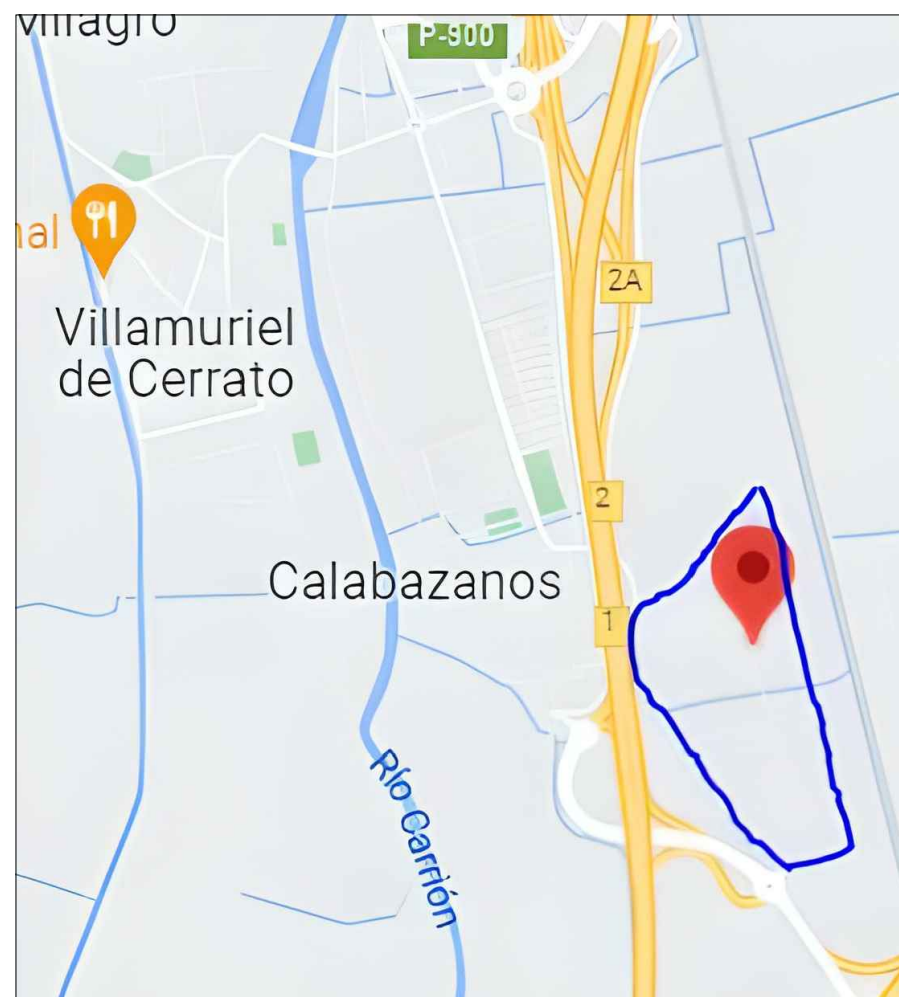
Situación CyL en España



Situación Palencia en CyL

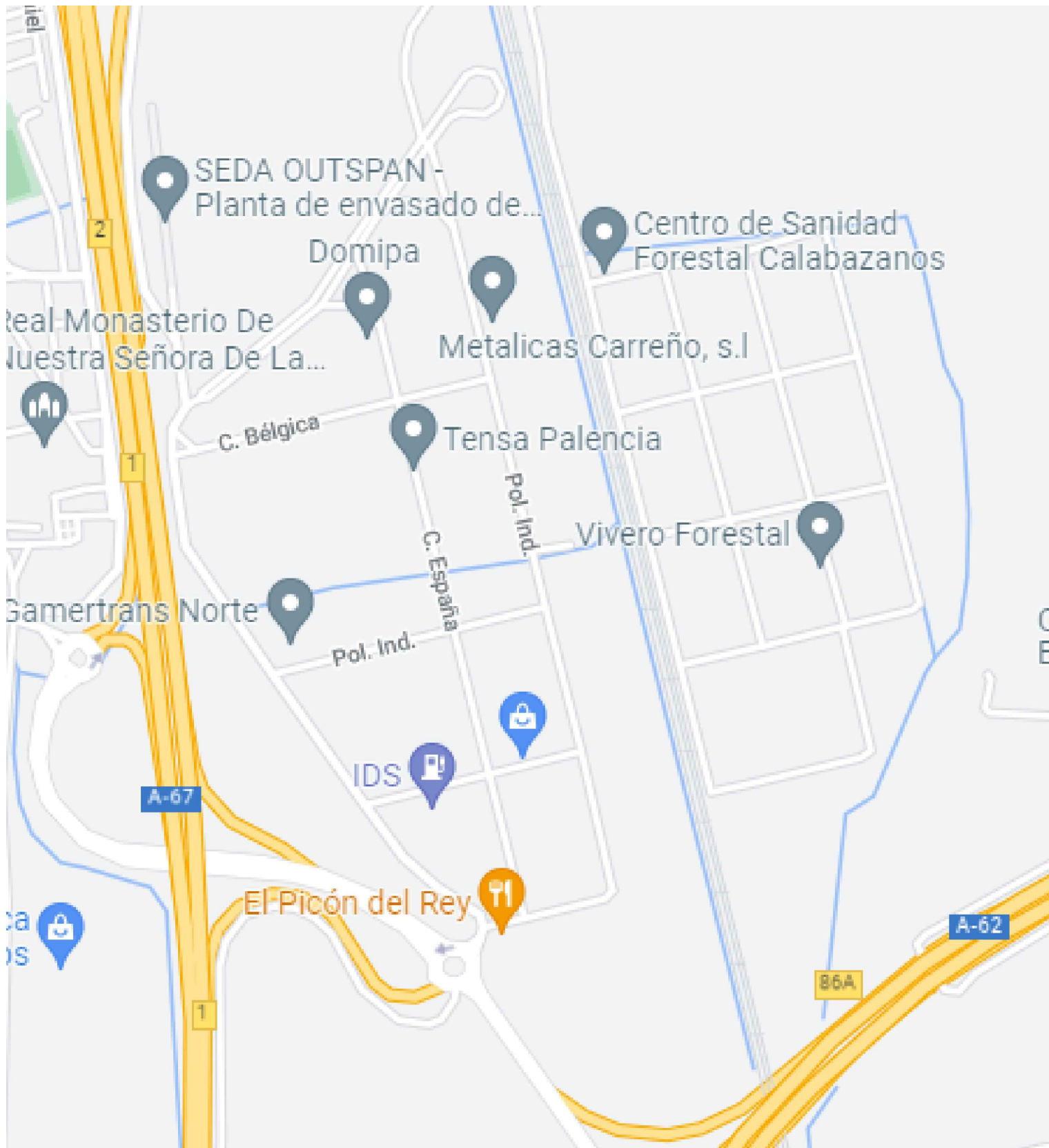


Situación Villamuriel de Cto en Palencia



Situación polígono en Villamuriel de Cto

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Sara García Blanco PROMOTOR		S/E ESCALA	0 Nº PLANO
Localización y situación TÍTULO DEL PLANO _____		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: M <sup>a</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ FECHA: 09/06/2022	
		 FIRMA	



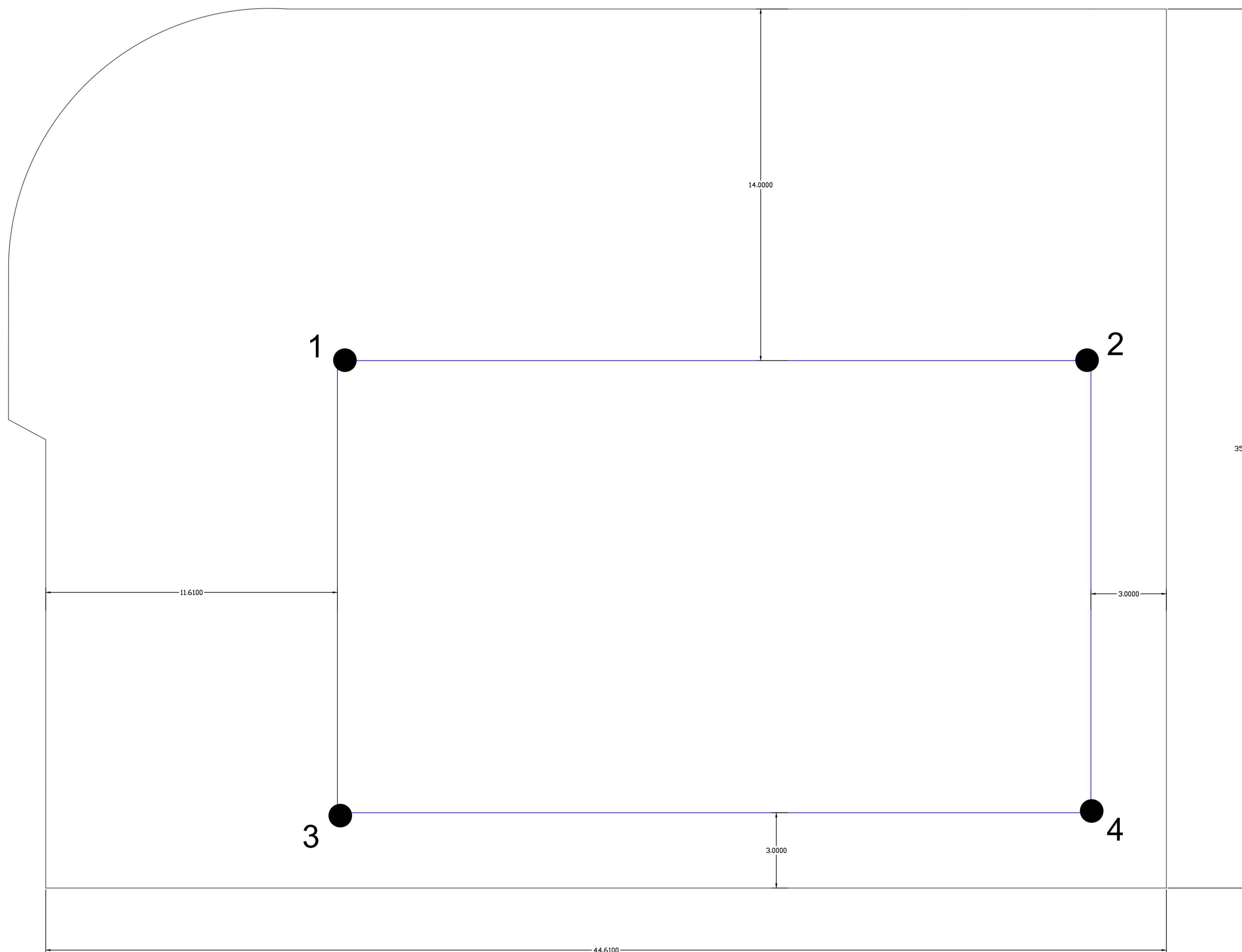
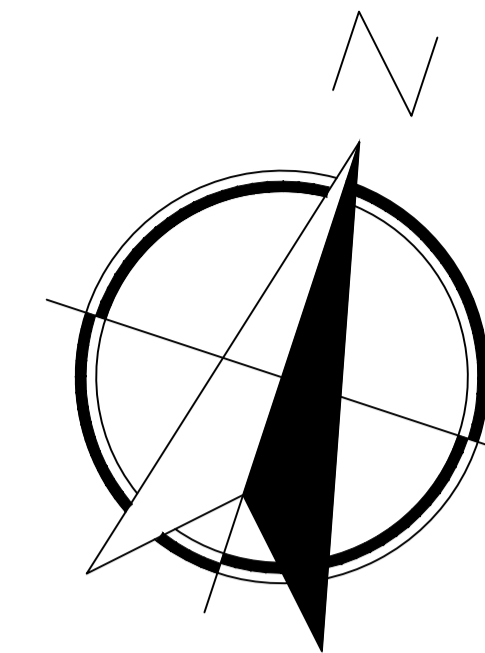
Accesos del polígono por A-62 y A-67

✗ Localización de la parcela




Emplazamiento de la parcela en el polígono

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO			
Sara García Blanco		S/E	1
PROMOTOR		ESCALA	Nº PLANO
Emplazamiento y accesos		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: Mª CRISTINA BAHILLO PÉREZ	
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: 09/06/2022	 FIRMA

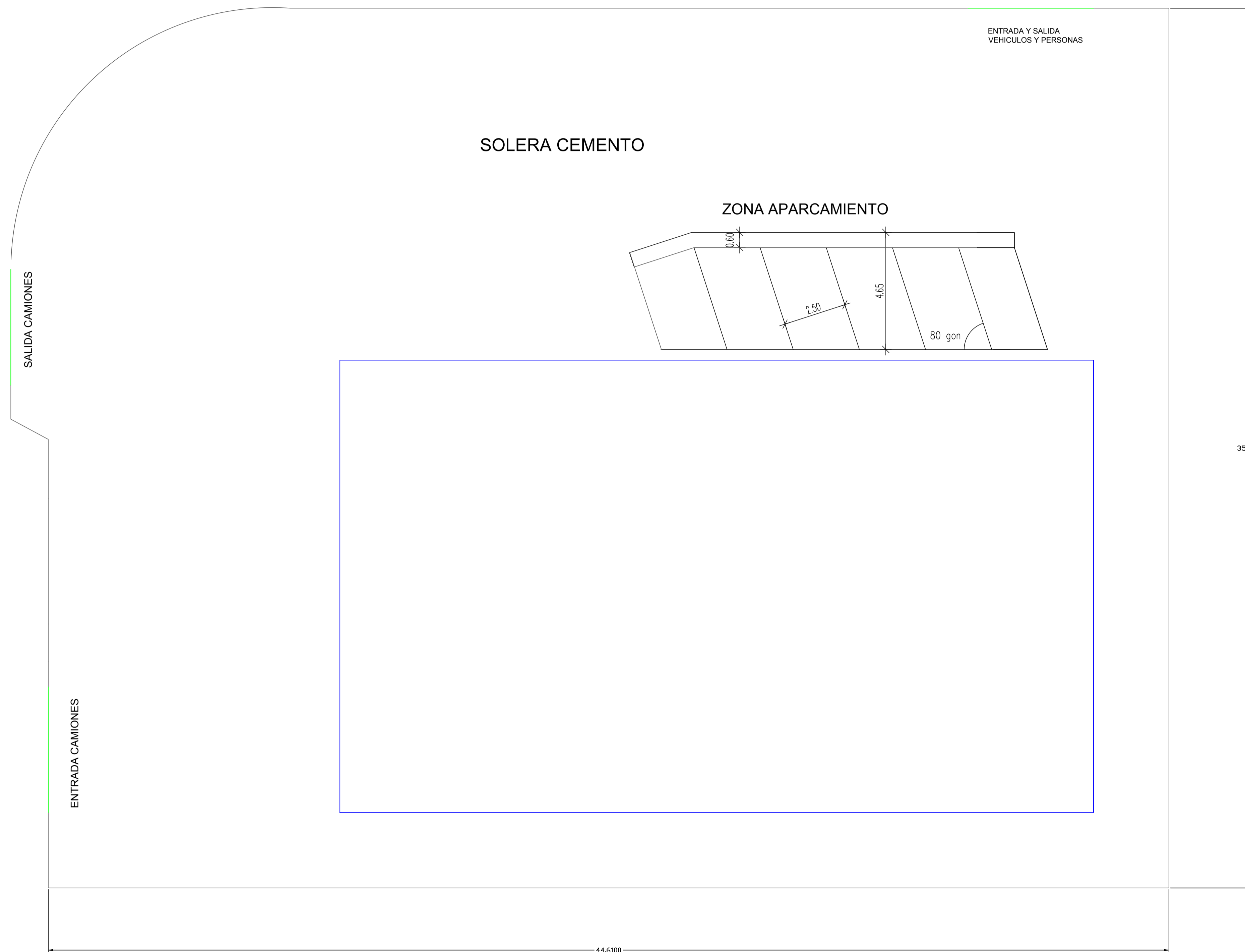
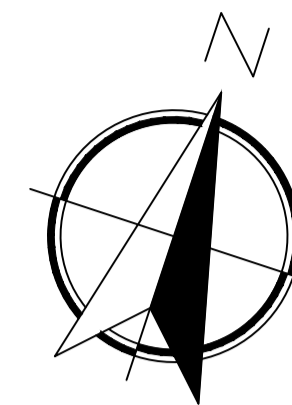


### COORDENADAS

- 1: 375660.51  
4644539.13
- 2: 375688.99  
4644545.94
- 3: 375664.43  
4644521.66
- 4: 375693.24  
4644527.92

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Sara García Blanco	1/100	2
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Replanteo de la parcela	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: Mª CRISTINA BAHILLO PÉREZ	FECHA: 09/06/2022
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: 09/06/2022	FIRMA _____





Superficie de la parcela: 1559 m<sup>2</sup>

Polígono industrial Villamuriel de Cerrato



Parcelas (referencia catastral):

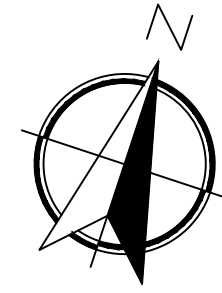
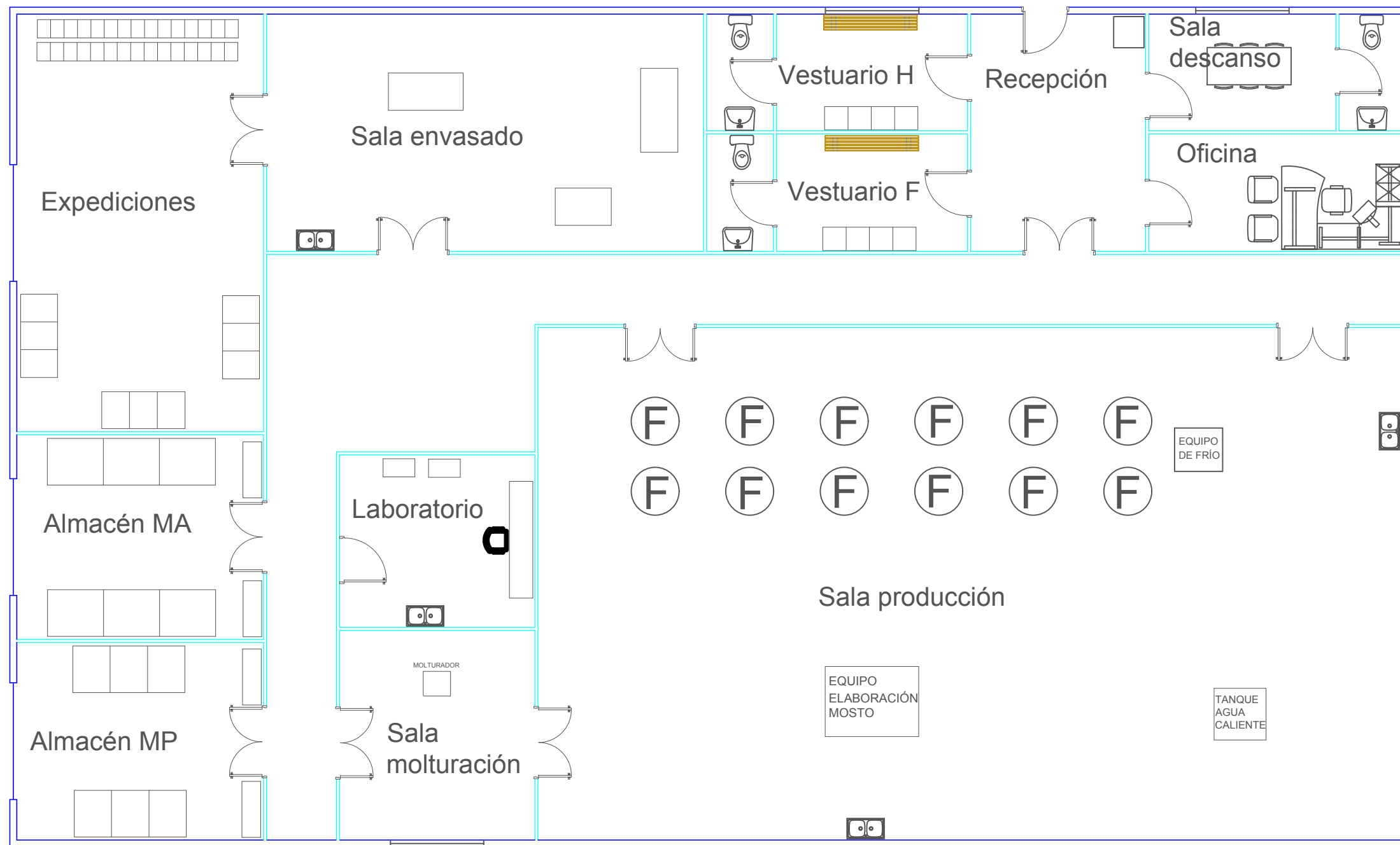
45D (5746610UM7454N0001FK)


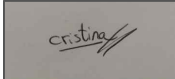
46D (5746611UM7454N0001MK)

Valla perimetral con malla de torsión simple  
Postes Ø 48 mm y h=2 m

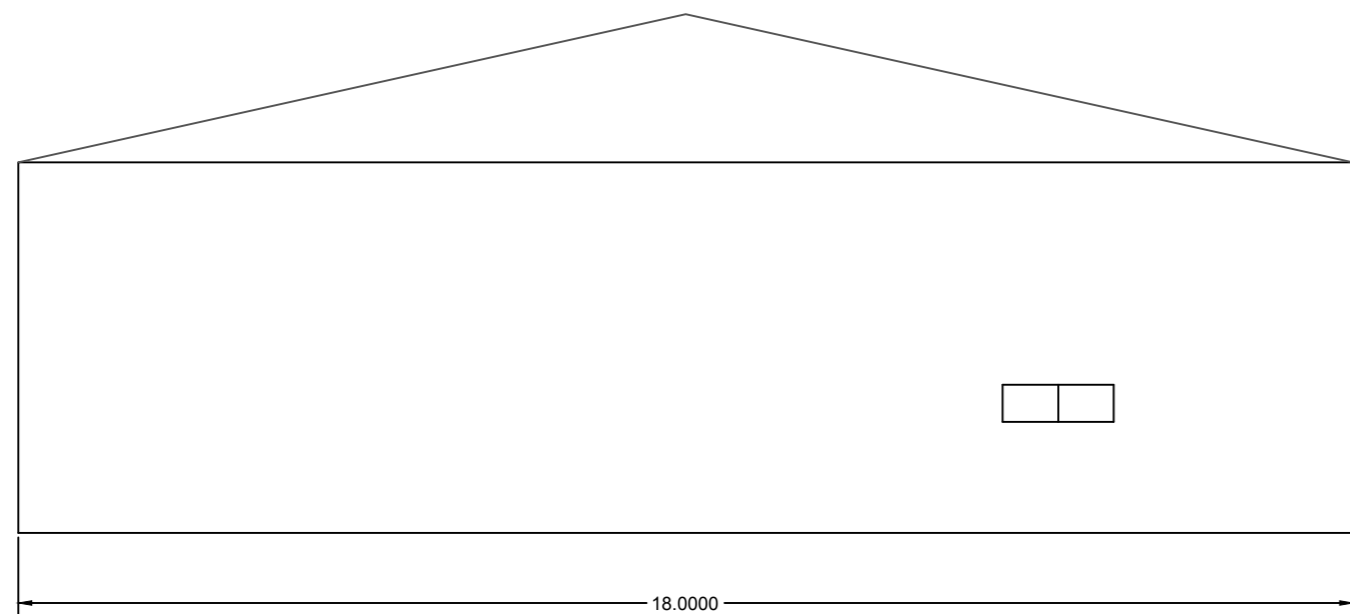
— Puertas de acceso de cancela metálica 5x2 m

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <small>PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)</small>		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Sara García Blanco	1/100	3
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Urbanización de la parcela	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: M <sup>a</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ	FECHA: 09/06/2022
TÍTULO DEL PLANO		FIRMA

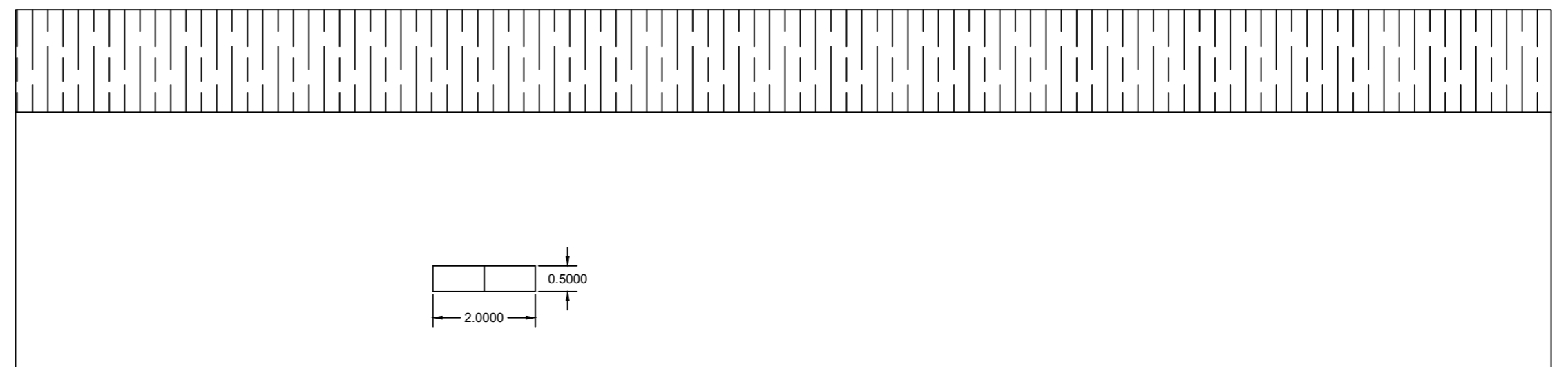


	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Sara García Blanco PROMOTOR		1/100 ESCALA	4 N° PLANO
Diseño en planta TÍTULO DEL PLANO		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNA: Mª CRISTINA BAHILLO PÉREZ FECHA: 09/06/2020	
		 FIRMA	

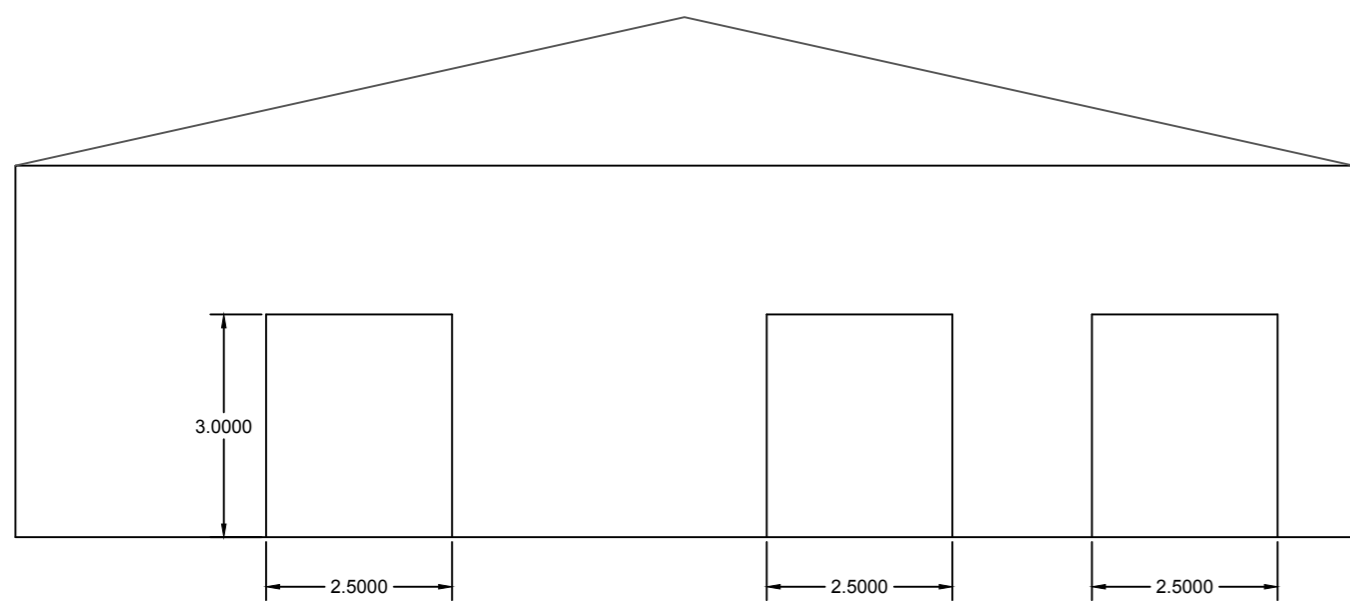
A3



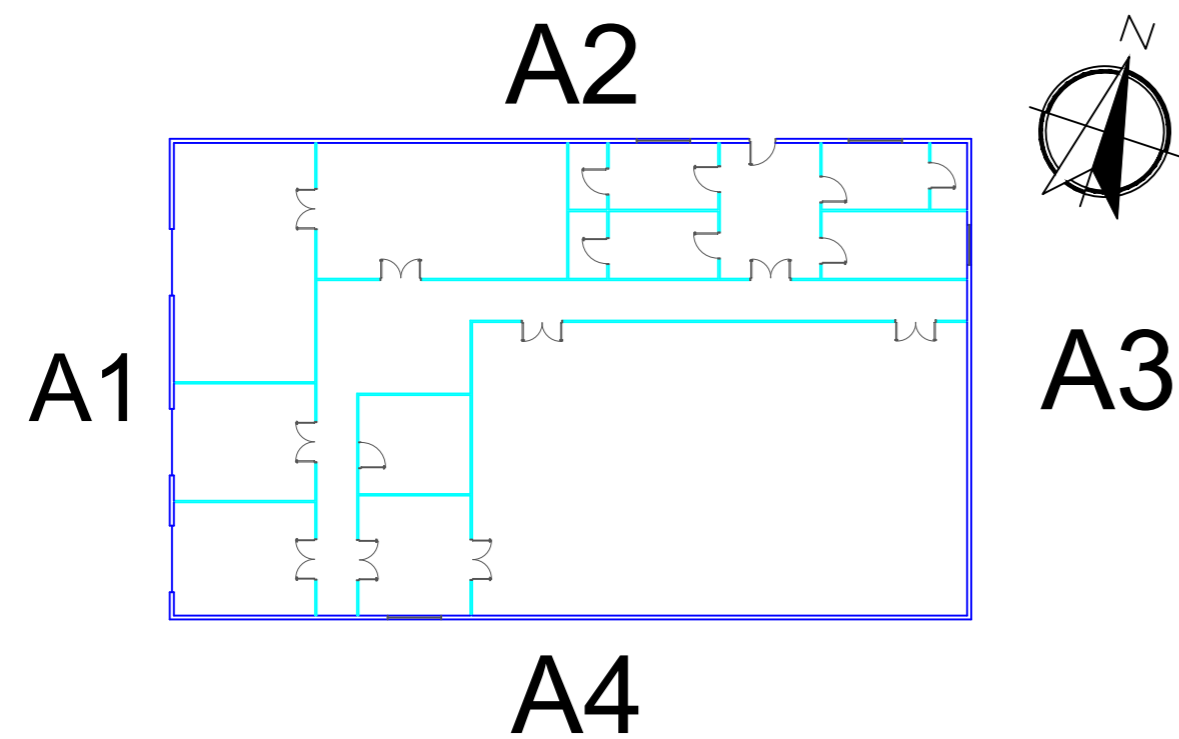
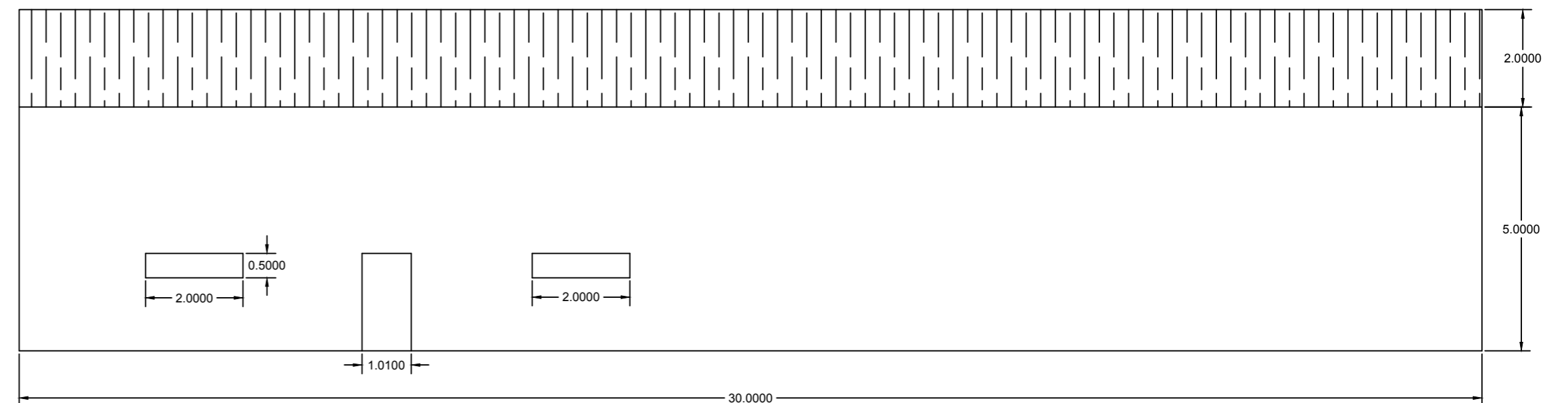
A4


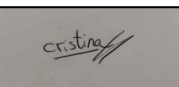


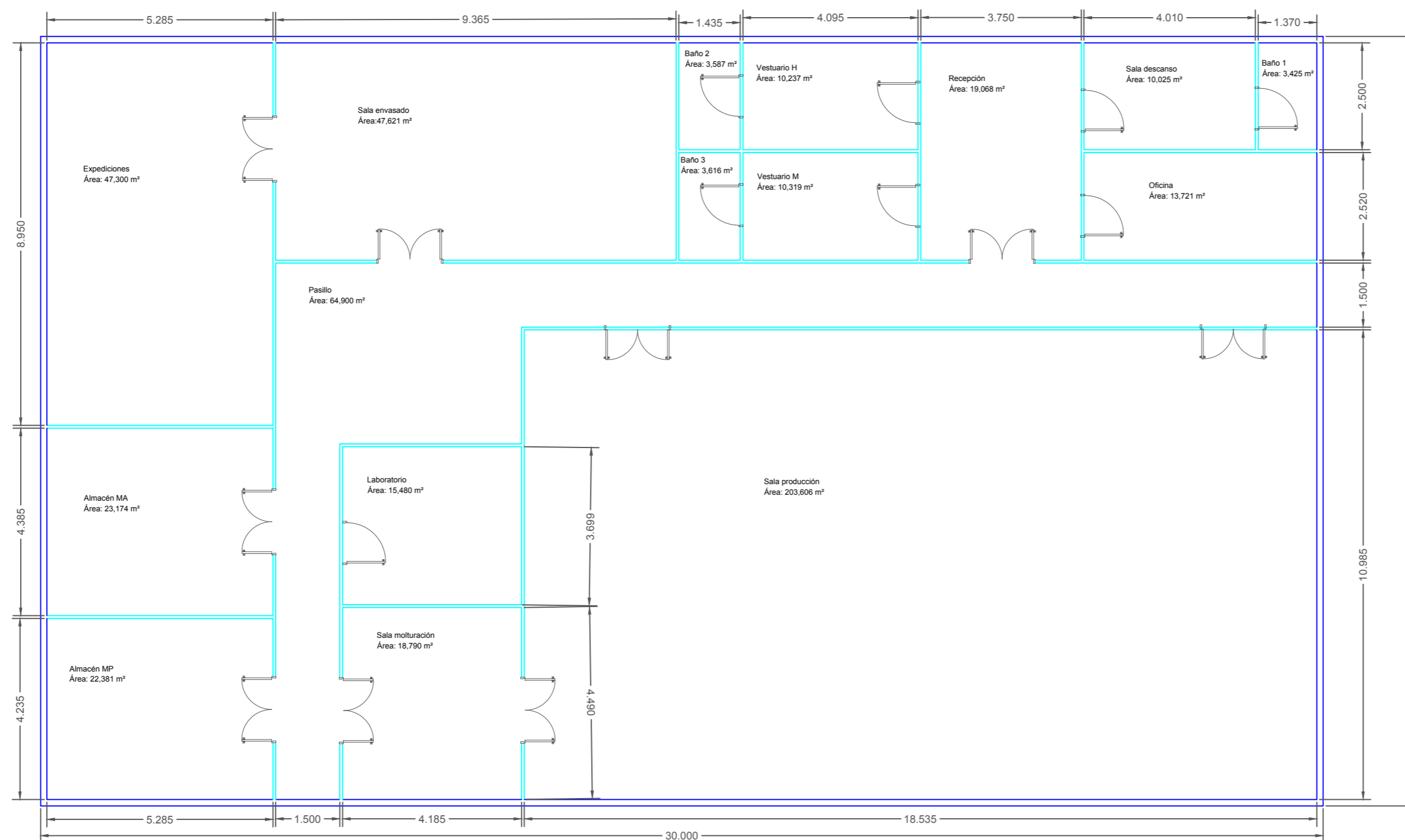
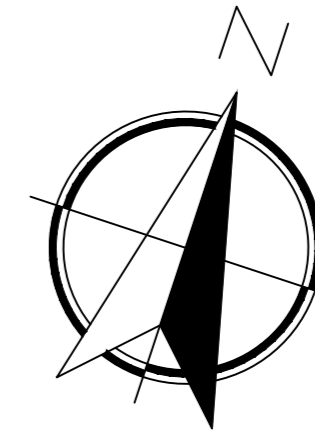
A1



A2



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Sara García Blanco PROMOTOR	1/100 ESCALA	5 N° PLANO
<b>Alzados</b> TÍTULO DEL PLANO _____		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNA: M <sup>º</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ FECHA: 09/06/2020  FIRMA

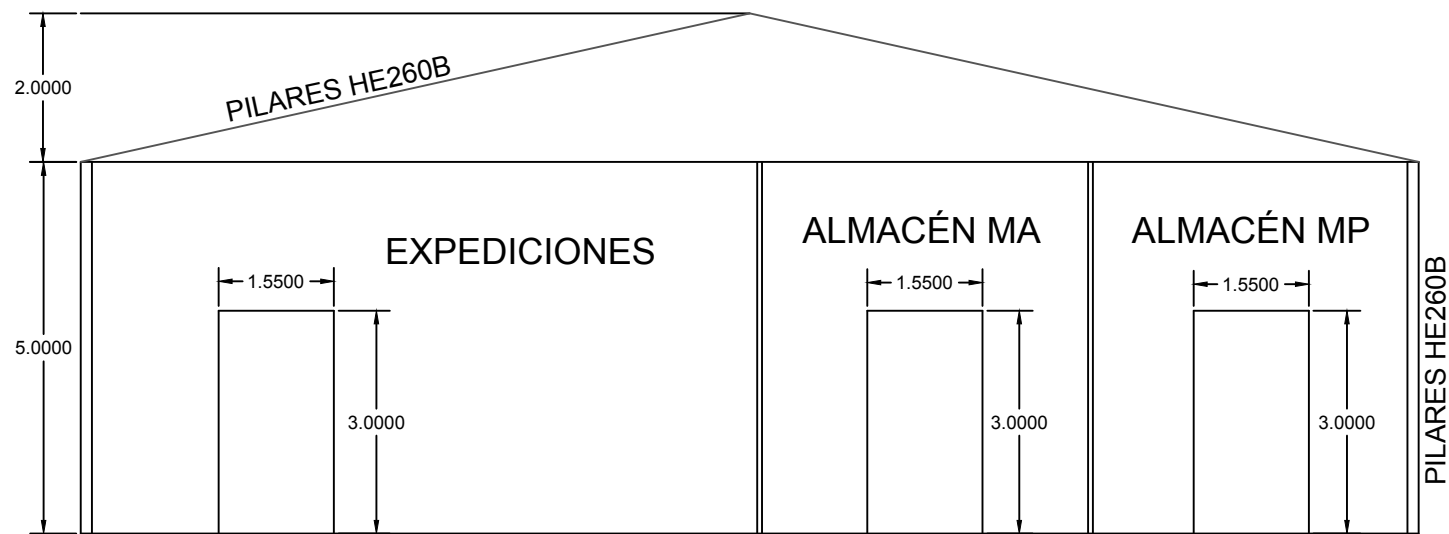


### SUPERFICIES ÚTILES PLANTA

Expediciones: 47,300 m<sup>2</sup>  
 Almacén MP: 22,381 m<sup>2</sup>  
 Almacén MA: 23,174 m<sup>2</sup>  
 Sala envasado: 47,621 m<sup>2</sup>  
 Laboratorio: 15,480 m<sup>2</sup>  
 Sala molturación: 18,790 m<sup>2</sup>  
 Sala producción: 203,606 m<sup>2</sup>  
 Sala descanso: 10,025 m<sup>2</sup>

Baño 1: 3,425m<sup>2</sup>  
 Oficina: 13,721 m<sup>2</sup>  
 Recepción 19,068 m<sup>2</sup>  
 Vestuario H: 10,237 m<sup>2</sup>  
 Vestuario M: 10,319 m<sup>2</sup>  
 Baño 2: 3,587 m<sup>2</sup>  
 Baño 3: 3,616 m<sup>2</sup>  
**TOTAL S. ÚTIL: 517,25 m<sup>2</sup>**  
**TOTAL S. CONSTRUIDA: 540 m<sup>2</sup>**

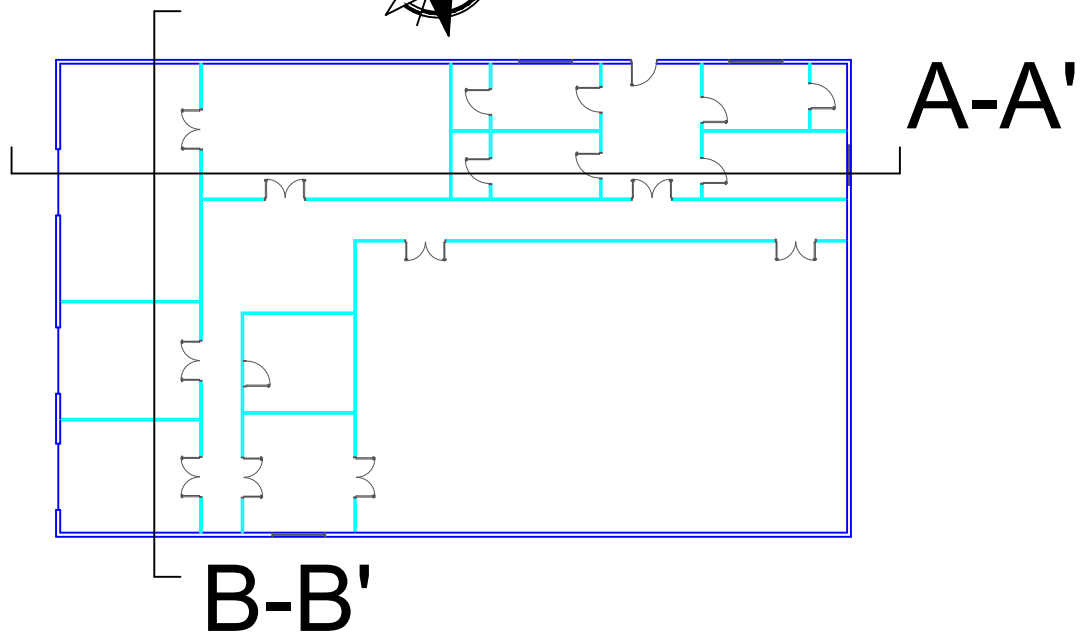
	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	<small>PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)</small>		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Sara García Blanco <small>PROMOTOR</small>	<b>1/100</b> <small>ESCALA</small>	<b>6</b> <small>Nº PLANO</small>	
<b>Cotas y superficies</b>		<small>TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</small> <small>ALUMNA: M<sup>a</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ</small> <small>FECHA: 09/06/2020</small>	
TÍTULO DEL PLANO _____		 <small>FIRMA</small>	



Sección B-B'



Sección A-A'



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Sara García Blanco

PROMOTOR

1/100

ESCALA

7

Nº PLANO

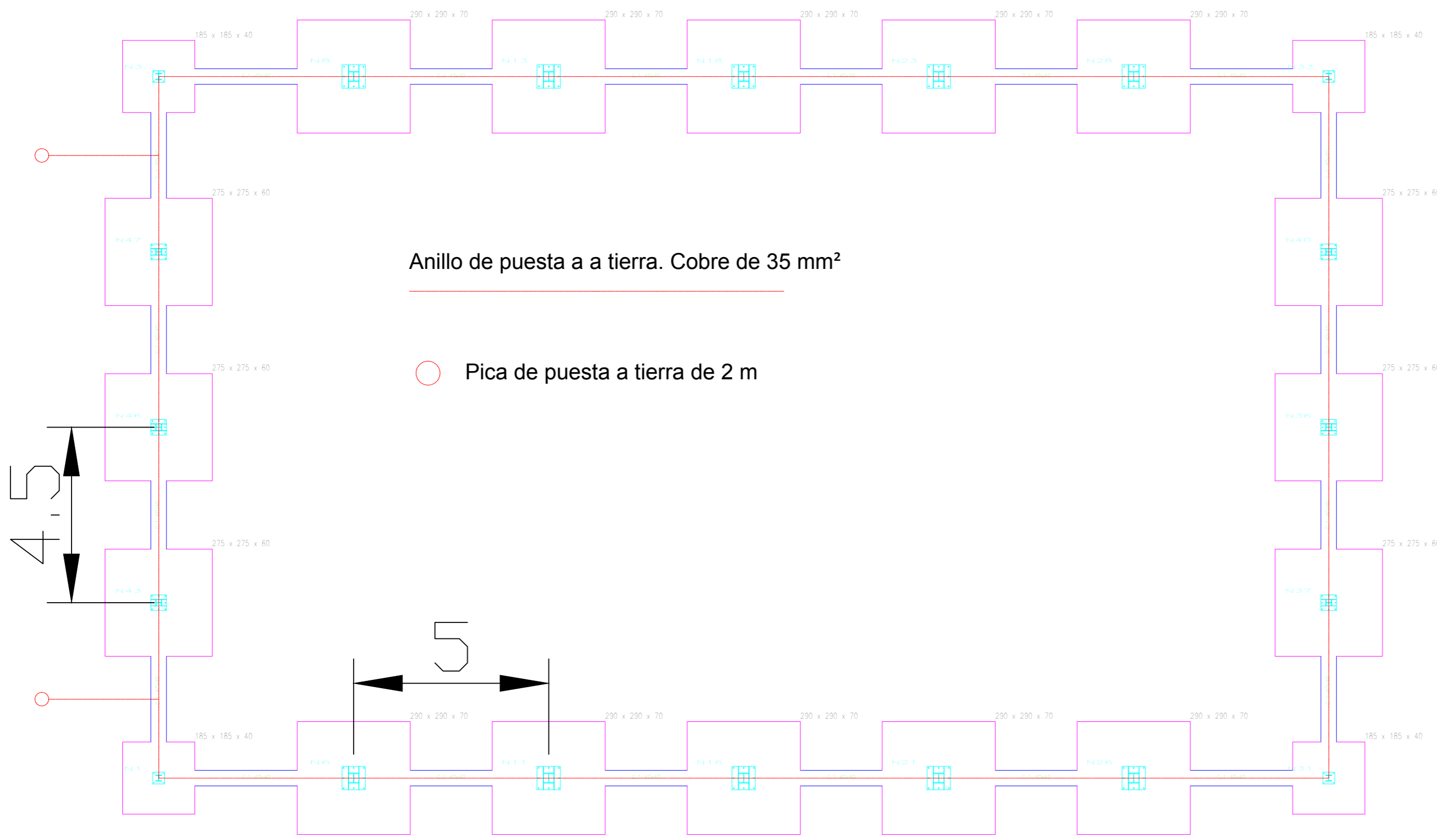
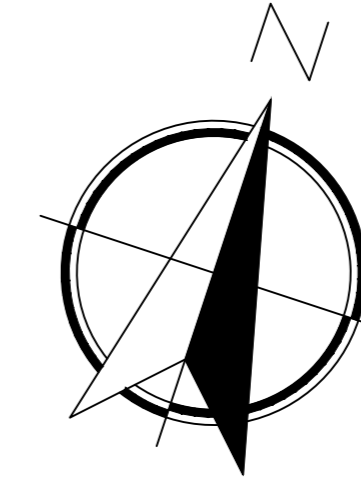
Secciones constructivas

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
ALUMNO/A: M<sup>º</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ

FECHA: 09/06/2022

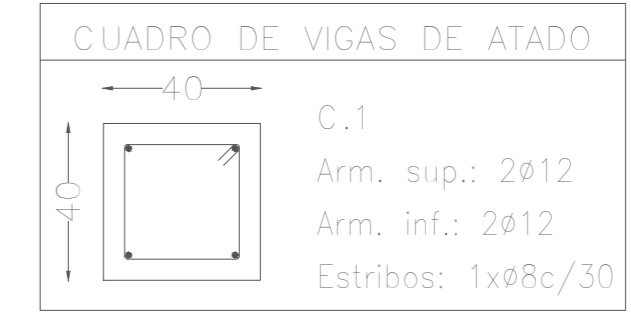
FIRMA



Anillo de puesta a tierra. Cobre de 35 mm<sup>2</sup>

○ Pica de puesta a tierra de 2 m

Resumen Acero		Long. total	Peso+10%	Total
Elemento, Viga y Placa de anclaje		(m)	(kg)	
B 400 S, CN	∅8	202.2	88	
	∅12	3574.0	3490	3578



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N31 y N33	4 Pernos ∅ 14	Placa base (300x300x15)
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	8 Pernos ∅ 25	Placa base (600x600x22)
N36, N37, N40, N43, N46 y N47	8 Pernos ∅ 20	Placa base (400x400x15)


**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

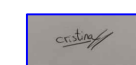

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

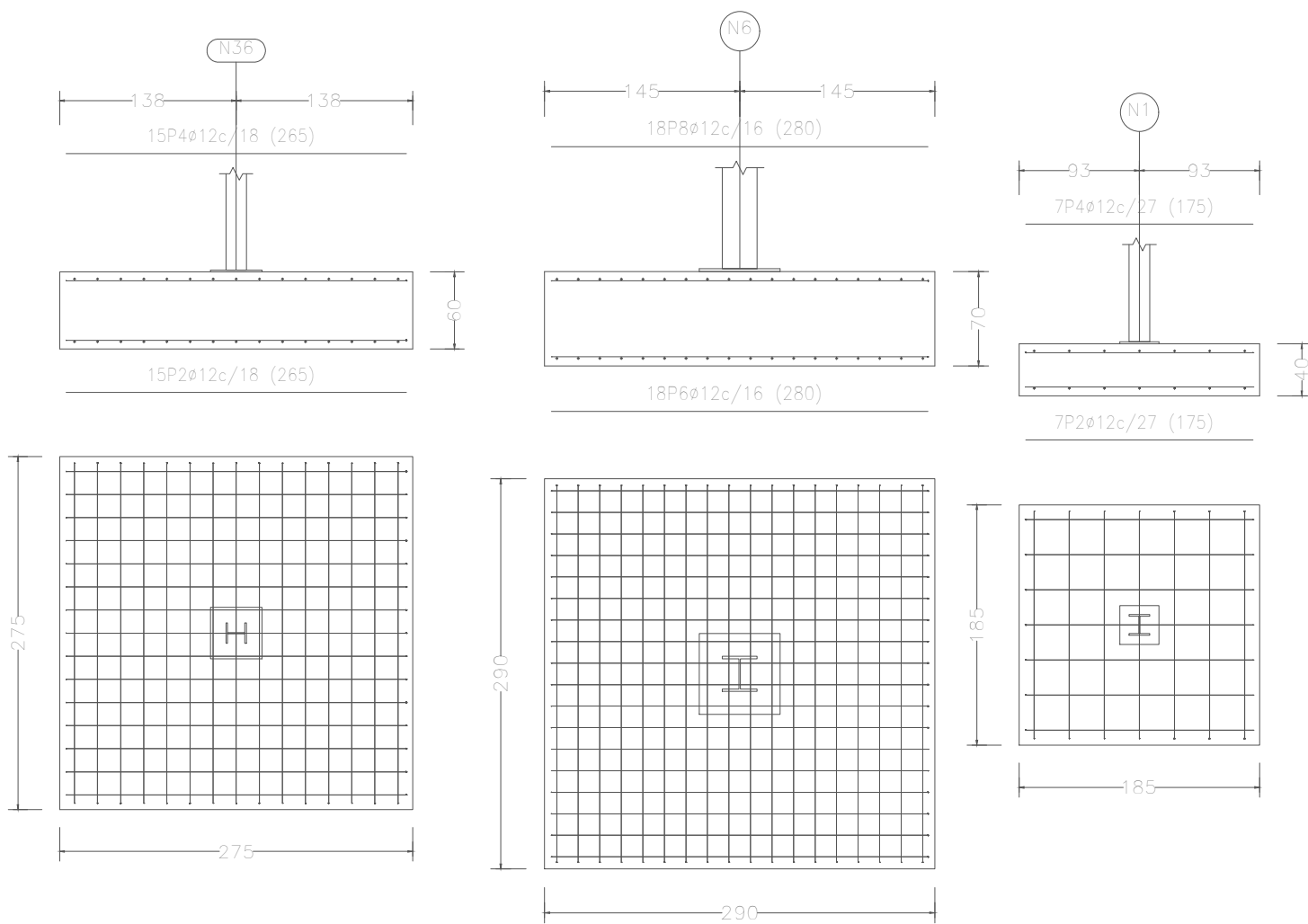
TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

PROMOTOR **Sara García Blanco** ESCALA **1/100** N° PLANO **8**

TÍTULO DEL PLANO **Cimentación y puesta a tierra**


TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
 ALUMNO/A: M<sup>o</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ

FECHA: 09/06/2022  FIRMA



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
N1=N3=N31=N33	1	Ø12	7	175	1225	10.9
	2	Ø12	7	175	1225	10.9
	3	Ø12	7	175	1225	10.9
	4	Ø12	7	175	1225	10.9
Total+10%: (x4):					48.0	192.0
N6=N8=N11=N13=N16=N18 N21=N23=N26=N28	5	Ø12	18	280	5040	44.7
	6	Ø12	18	280	5040	44.7
	7	Ø12	18	280	5040	44.7
	8	Ø12	18	280	5040	44.7
Total+10%: (x10):					196.7	1967.0
					Ø12:	2159.0
					Total:	2159.0


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
N36=N37=N40=N43=N46=N47	1	Ø12	15	265	3975	35.3
	2	Ø12	15	265	3975	35.3
	3	Ø12	15	265	3975	35.3
	4	Ø12	15	265	3975	35.3
Total+10%: (x6):					155.3	931.8
C.1 [N46-N43]=C.1 [N37-N31] C.1 [N47-N46]=C.1 [N47-N3] C.1 [N40-N33]=C.1 [N43-N1] C.1 [N37-N36]=C.1 [N40-N36]	5	Ø12	2	480	960	8.5
	6	Ø12	2	480	960	8.5
	7	Ø8	7	133	931	3.7
Total+10%: (x8):					22.8	182.4
C.1 [N11-N6]=C.1 [N8-N3] C.1 [N26-N21]=C.1 [N28-N23] C.1 [N6-N1]=C.1 [N21-N16] C.1 [N16-N11]=C.1 [N33-N28] C.1 [N18-N13]=C.1 [N13-N8] C.1 [N23-N18]=C.1 [N31-N26]	8	Ø12	2	530	1060	9.4
	9	Ø12	2	530	1060	9.4
	10	Ø8	8	133	1064	4.2
Total+10%: (x12):					25.3	303.6
					Ø8:	88.0
					Ø12:	1329.8
					Total:	1417.8



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



**Sara García Blanco**

PROMOTOR \_\_\_\_\_

**1/50**

ESCALA \_\_\_\_\_

**9**

Nº PLANO \_\_\_\_\_

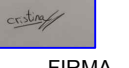
**Detalles zapatas**

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

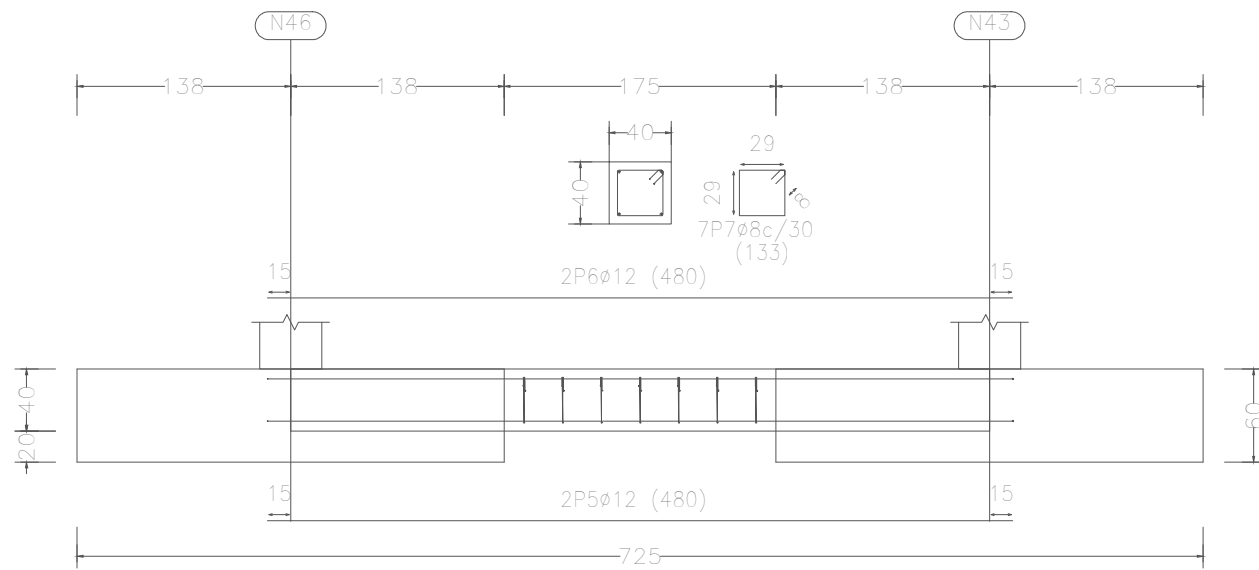
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A: M<sup>a</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ

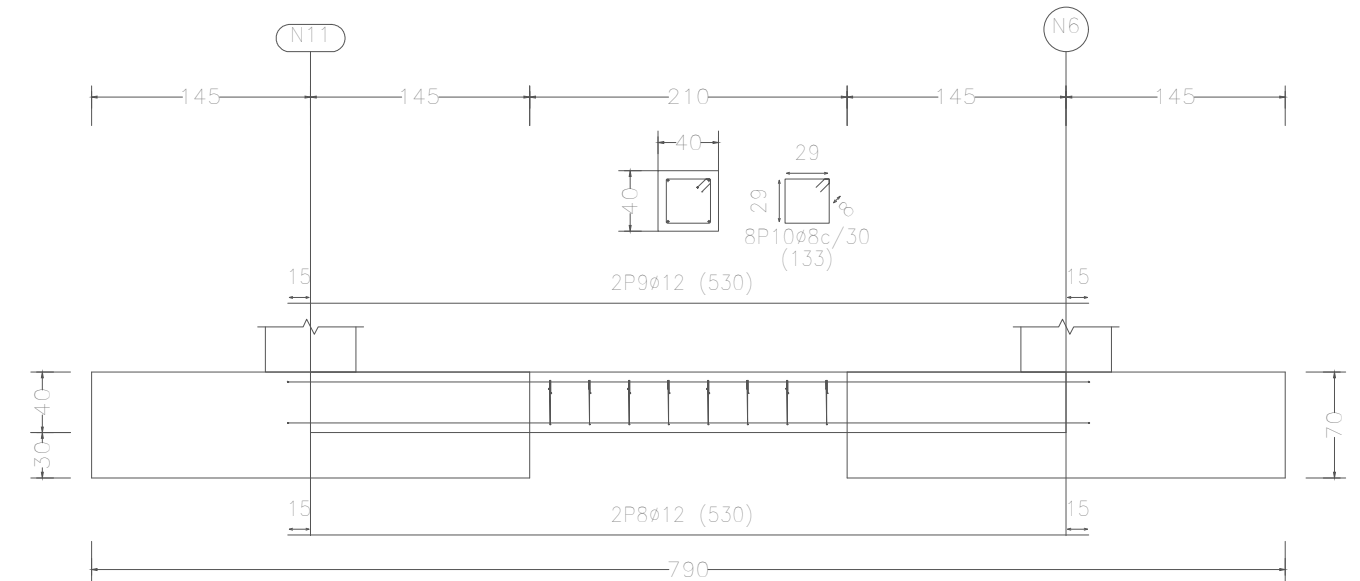
FECHA: 09/06/2022

  
 FIRMA \_\_\_\_\_

C.1 [N46-N43], C.1 [N37-N31], C.1 [N47-N46], C.1 [N47-N3], C.1 [N40-N33], C.1 [N43-N1], C.1 [N37-N36] y C.1 [N40-N36]



C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N26-N21], C.1 [N28-N23], C.1 [N6-N1], C.1 [N21-N16], C.1 [N16-N11], C.1 [N33-N28], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N23-N18] y C.1 [N31-N26]



### CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"

#### HORMIGÓN

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coef. parciales de seguridad ( $\gamma_c$ )
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	NORMAL	50	50	50	Situación persistente
Muros	-	-	-	-	-	1,50
Pilares	-	-	-	-	-	Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	1,30

#### ACERO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado	Coef. parciales de seguridad ( $\gamma_s$ )	
				Situación persistente	Situación accidental
Cimentación	B 500 S	NORMAL		1,15	1,00
Muros	-	-		1,15	1,00
Pilares	-	-		1,15	1,00
Vigas/Forjados	-	-		1,15	1,00

#### EJECUCIÓN

Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos				
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable
NORMAL	Variable	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,50$	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,00$
	Permanente	$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$	



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Sara García Blanco

1/50

10

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

Detalles vigas de atado

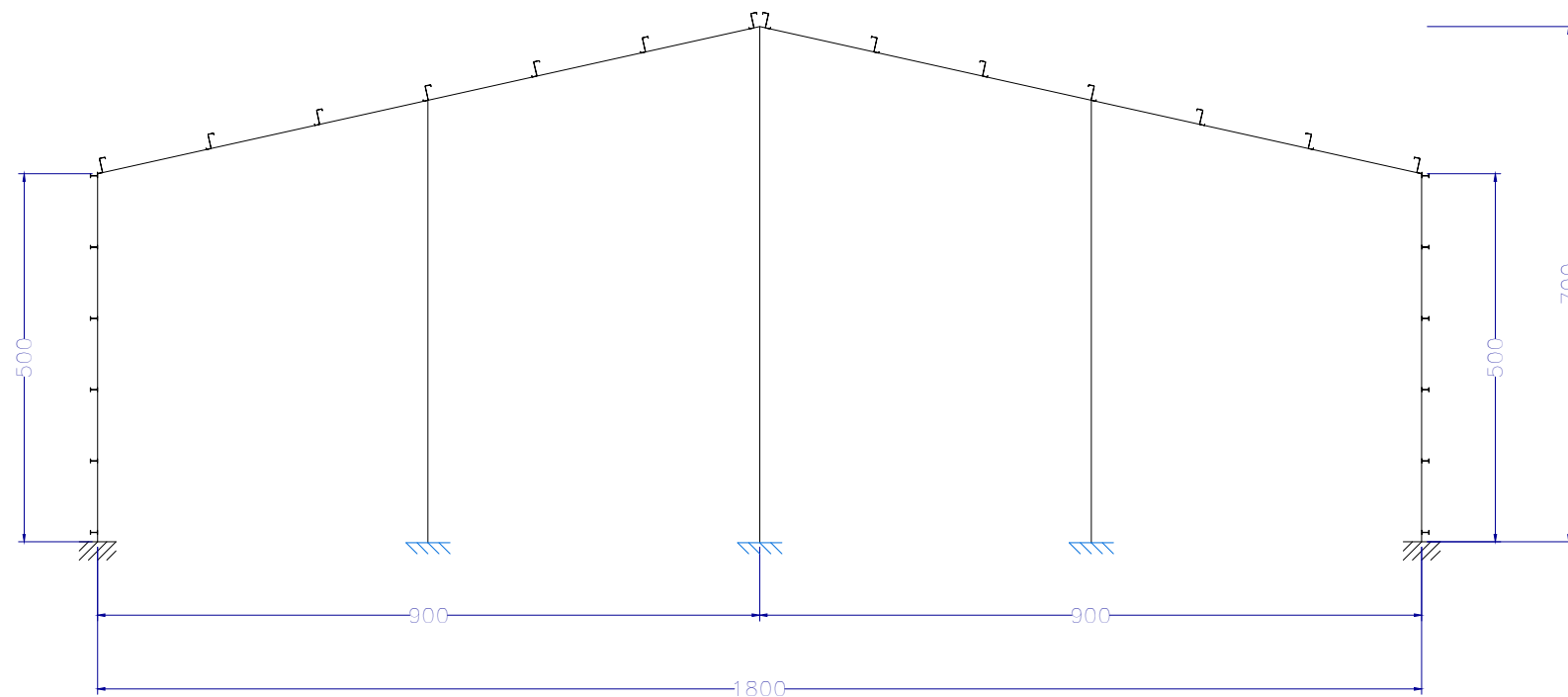
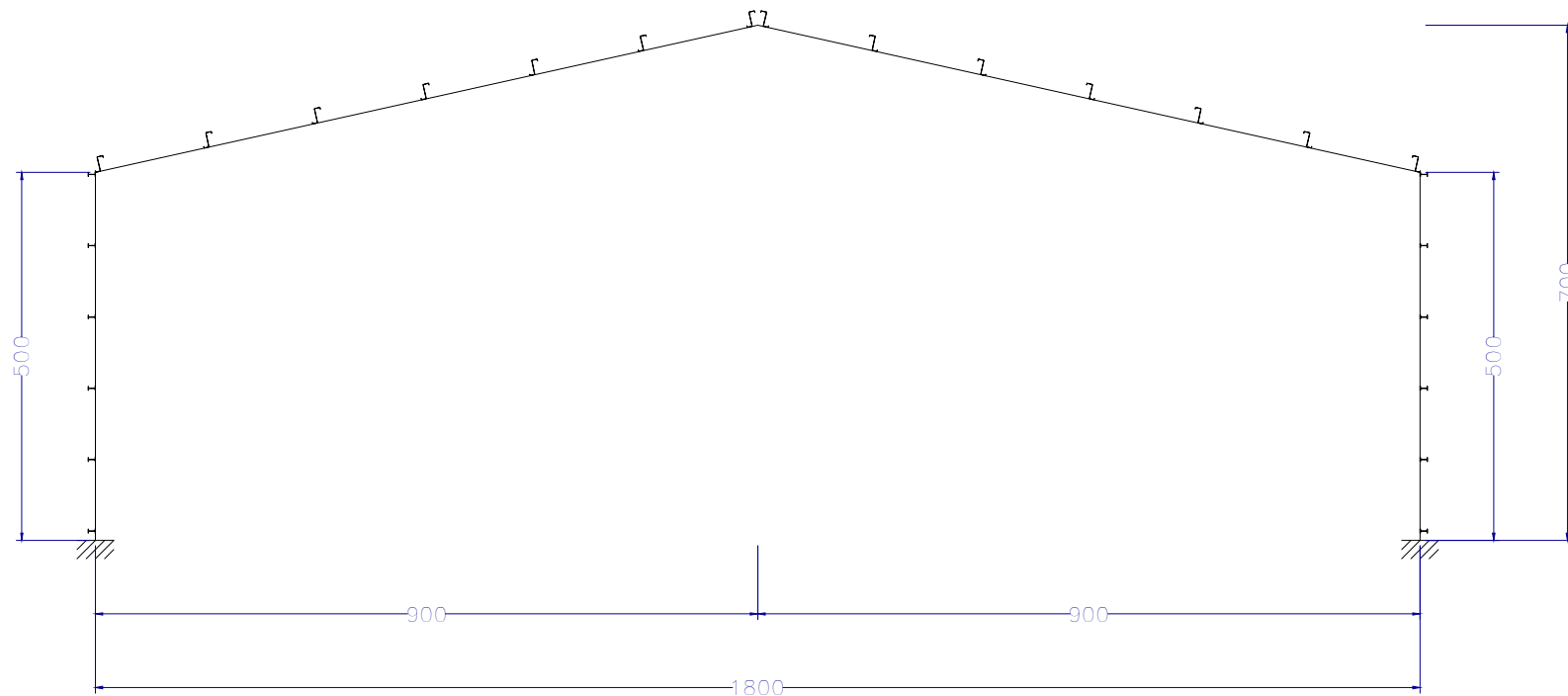
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
ALUMNO/A: Mª CRISTINA BAHILLO PÉREZ

FECHA: 09/06/2022

TÍTULO DEL PLANO

FIRMA





Separación entre pórticos (m): 5.00  
 Correas en cubiertas  
 Tipo de Acero: S275  
 Tipo de perfil: ZF-200x3.0  
 Separación: 1.50 m.  
 Número de correas: 14  
 Peso lineal: 124.33 kg/m  
 Correas en laterales  
 Tipo de Acero: S275  
 Tipo de perfil: IPE 100  
 Separación: 1.00 m.  
 Número de correas: 12  
 Peso lineal: 97.03 kg/m


**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**


PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

**Sara García Blanco**  
 PROMOTOR \_\_\_\_\_

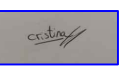
**1/100**  
 ESCALA \_\_\_\_\_

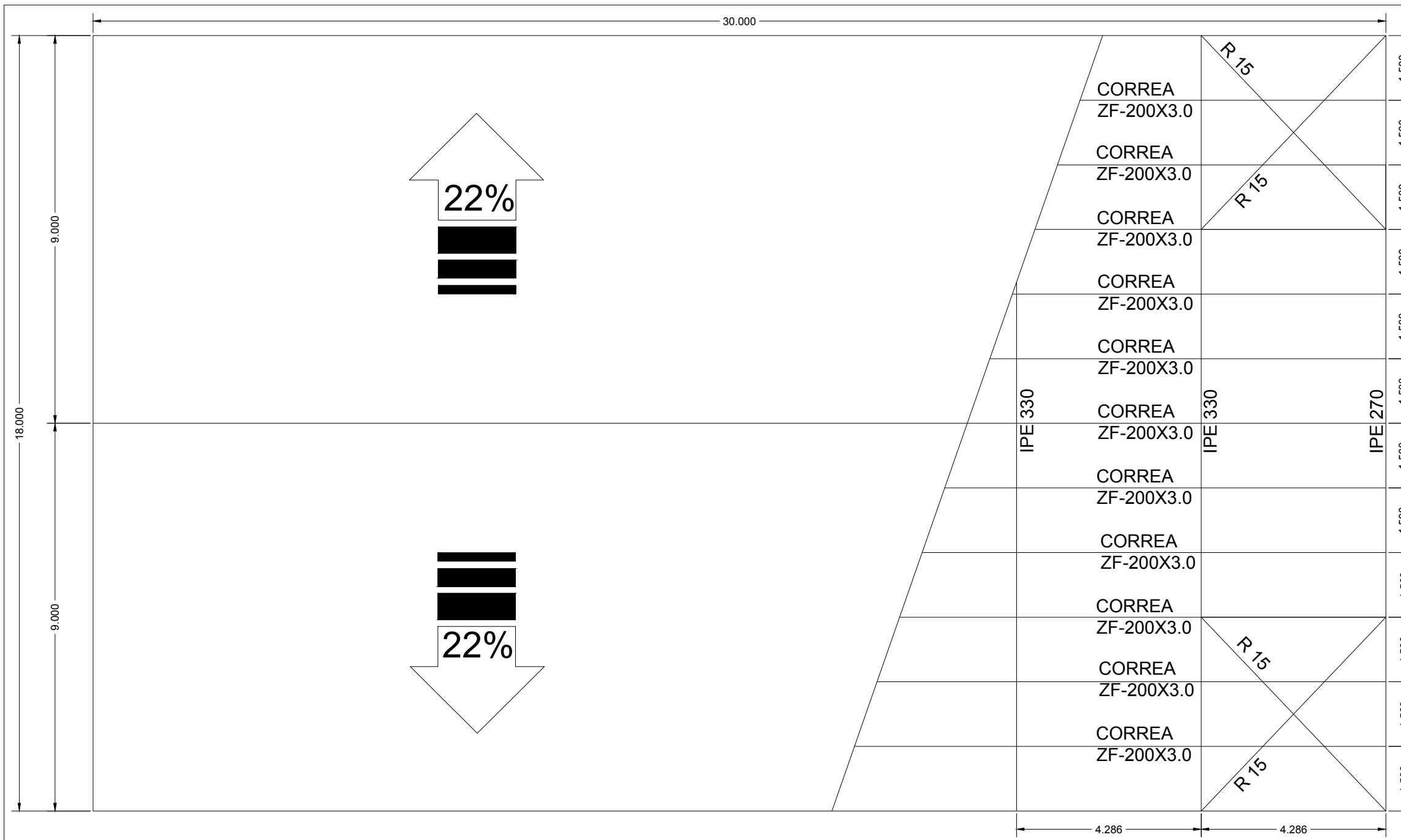
**11**  
 Nº PLANO \_\_\_\_\_

**Detalle pórticos**  
 TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
 ALUMNO/A: M<sup>º</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ

FECHA: 09/06/2022

  
 FIRMA \_\_\_\_\_



**PÓRTICO TIPO:**  
**PILAR HE260B**  
**VIGA IPE 330**



**PÓRTICO HASTIAL:**  
**PILAR HE 160B**  
**VIGA IPE 270**

**CORREAS CUBIERTA:**  
**ZF-200X3.0**  
**SEPARACIÓN 1,5 m.**

**CORREAS LATERALES:**  
**IPE 100**  
**SEPARACIÓN 1 m.**

**MATERIAL DE CUBRICIÓN:**  
**CHAPA SANDWICH**



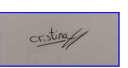
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

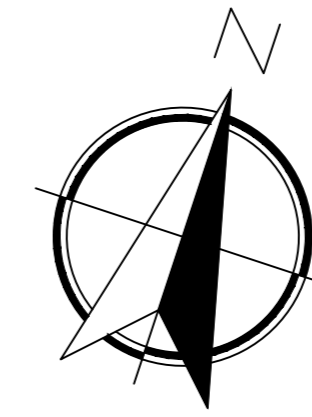
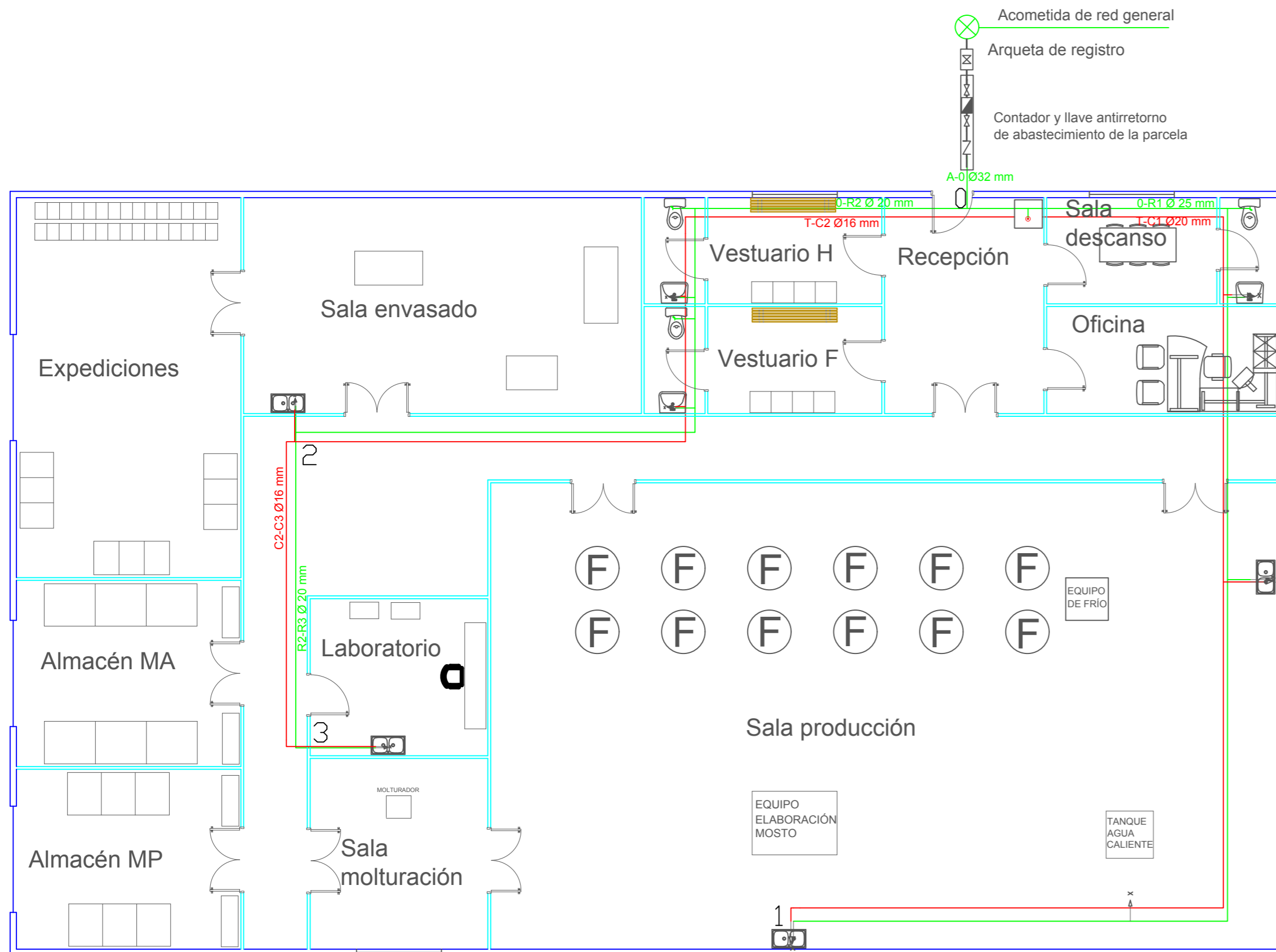
PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

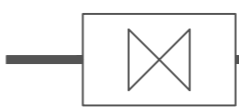
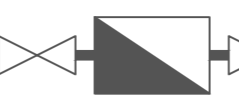
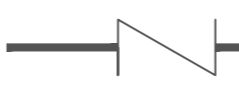




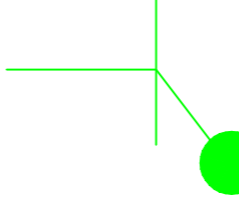
TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



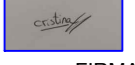


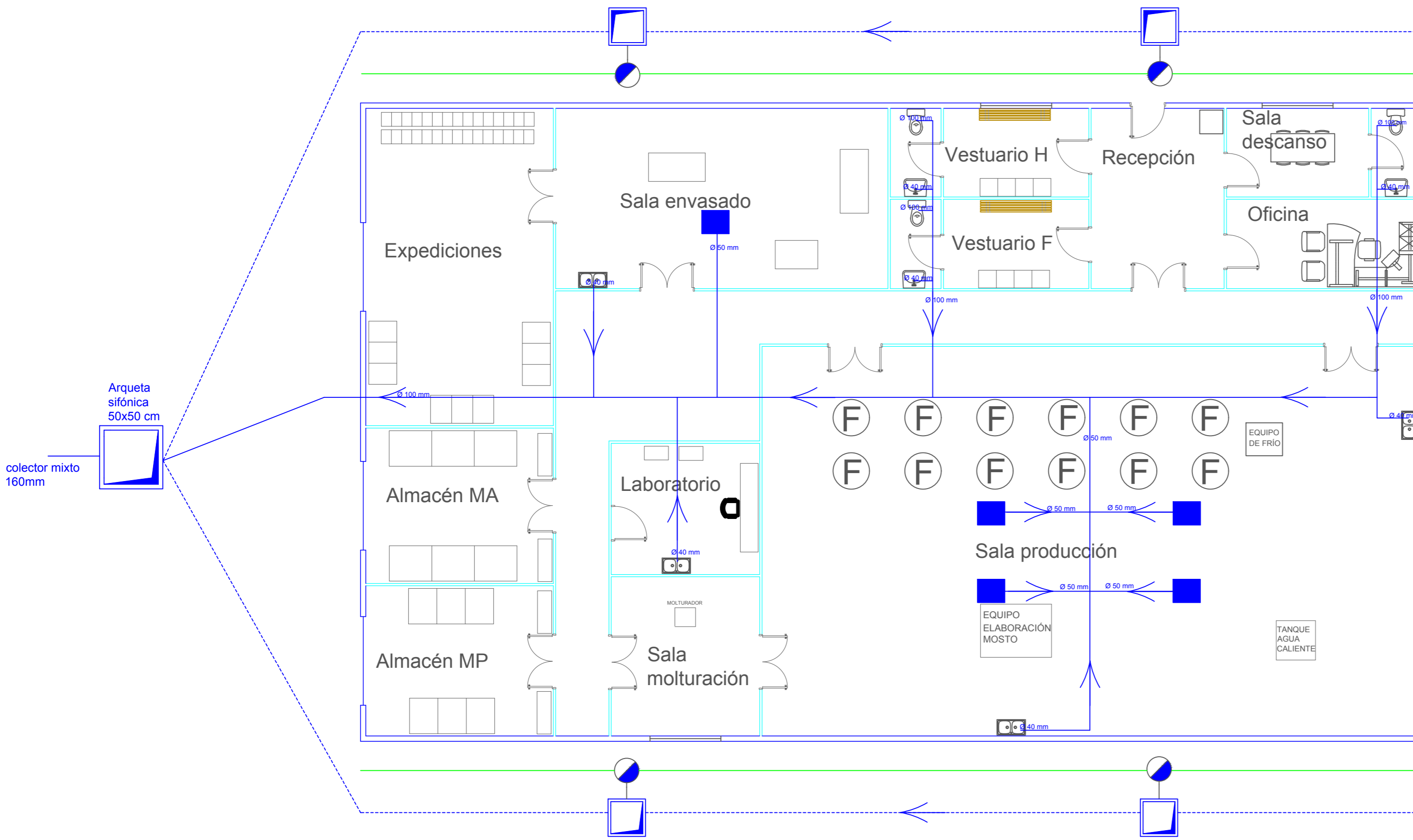
<p><b>Sara García Blanco</b></p> <p>PROMOTOR _____</p>	<p><b>1/100</b></p> <p>ESCALA _____</p>	<p><b>12</b></p> <p>Nº PLANO _____</p>
--	---	--

<p><b>Cubierta</b></p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p> <p>ALUMNO/A: M<sup>a</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ</p> <p>FECHA: 09/06/2022</p> <div style="text-align: right;">               FIRMA _____         </div>
--	--





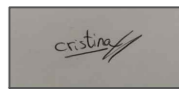
-  Arqueta de registro
-  Contador
-  Llave antirretorno
-  Tuberías agua fría
-  Tuberías agua caliente
-  Toma de agua con llave de corte
-  Toma de agua con hidromezclador
-  Inodoro con cisterna

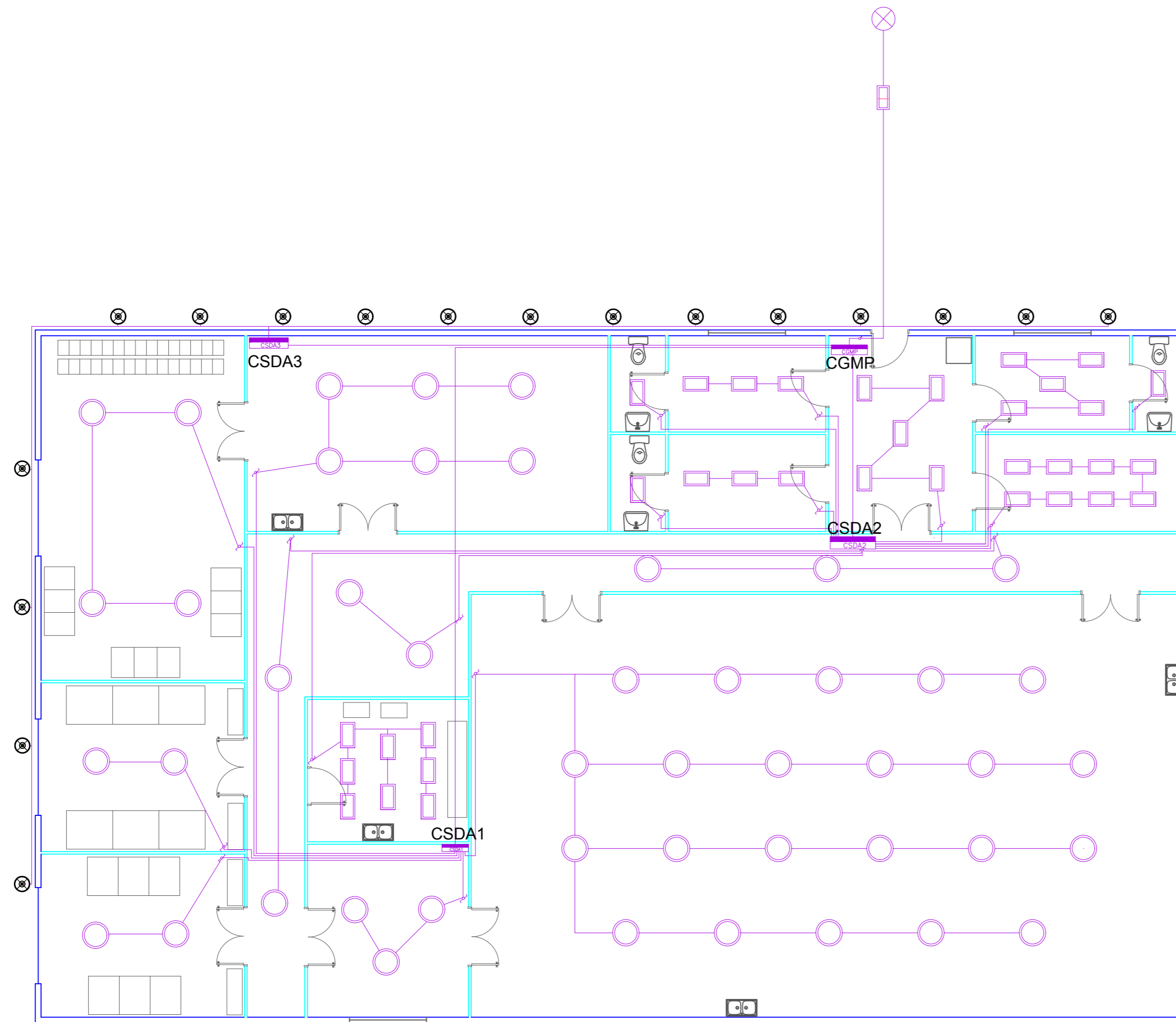
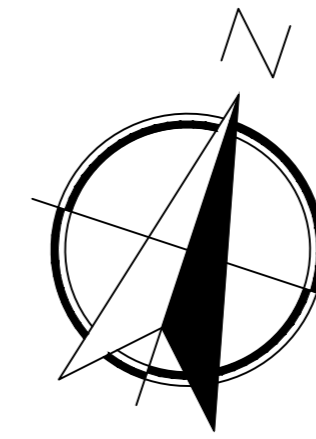
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Sara García Blanco <small>PROMOTOR</small>	1/100 <small>ESCALA</small>	13 <small>Nº PLANO</small>
Instalación fontanería <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: M <sup>º</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ FECHA: 09/06/2022  <small>FIRMA</small>



-  Arqueta de saneamiento
-  Bajante pluvial Ø 75 mm
-  Canalización aguas pluviales Ø 110 mm
-  Canalón Ø 125 mm
-  Sumidero sifónico
-  Canalización aguas residuales

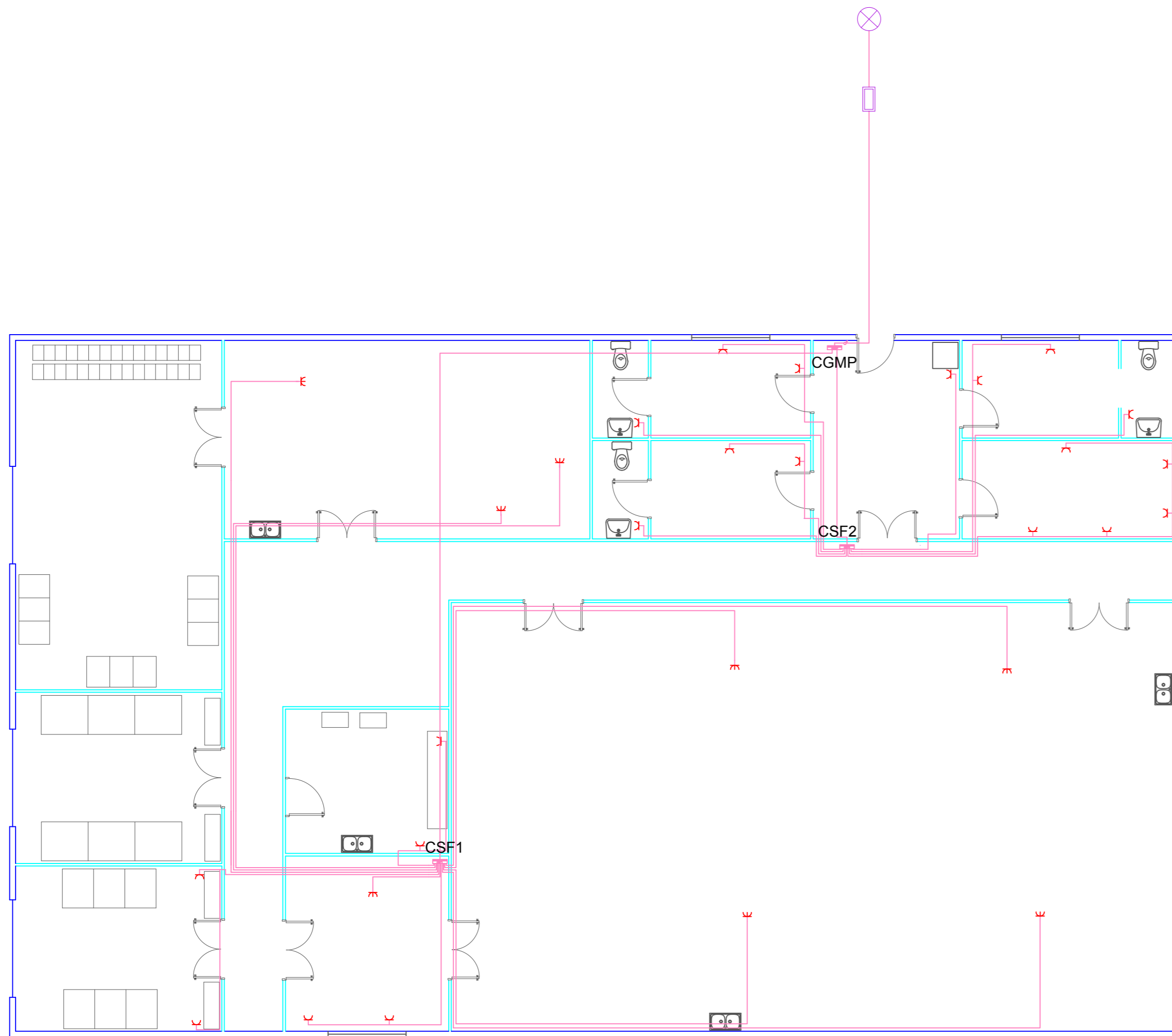
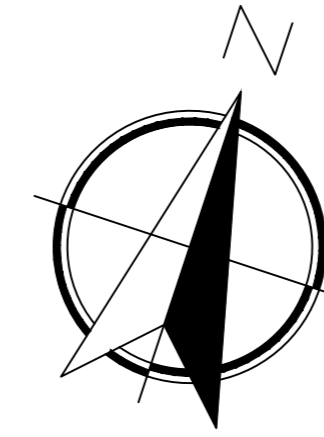
Arqueta sifónica 50x50 cm  
colector mixto 160mm


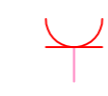






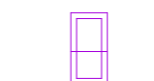
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Sara García Blanco PROMOTOR	1/100 ESCALA	14 N° PLANO
Instalación saneamiento TÍTULO DEL PLANO _____		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNA: Mª CRISTINA BAHILLO PÉREZ FECHA: 09/06/2020  FIRMA



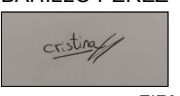


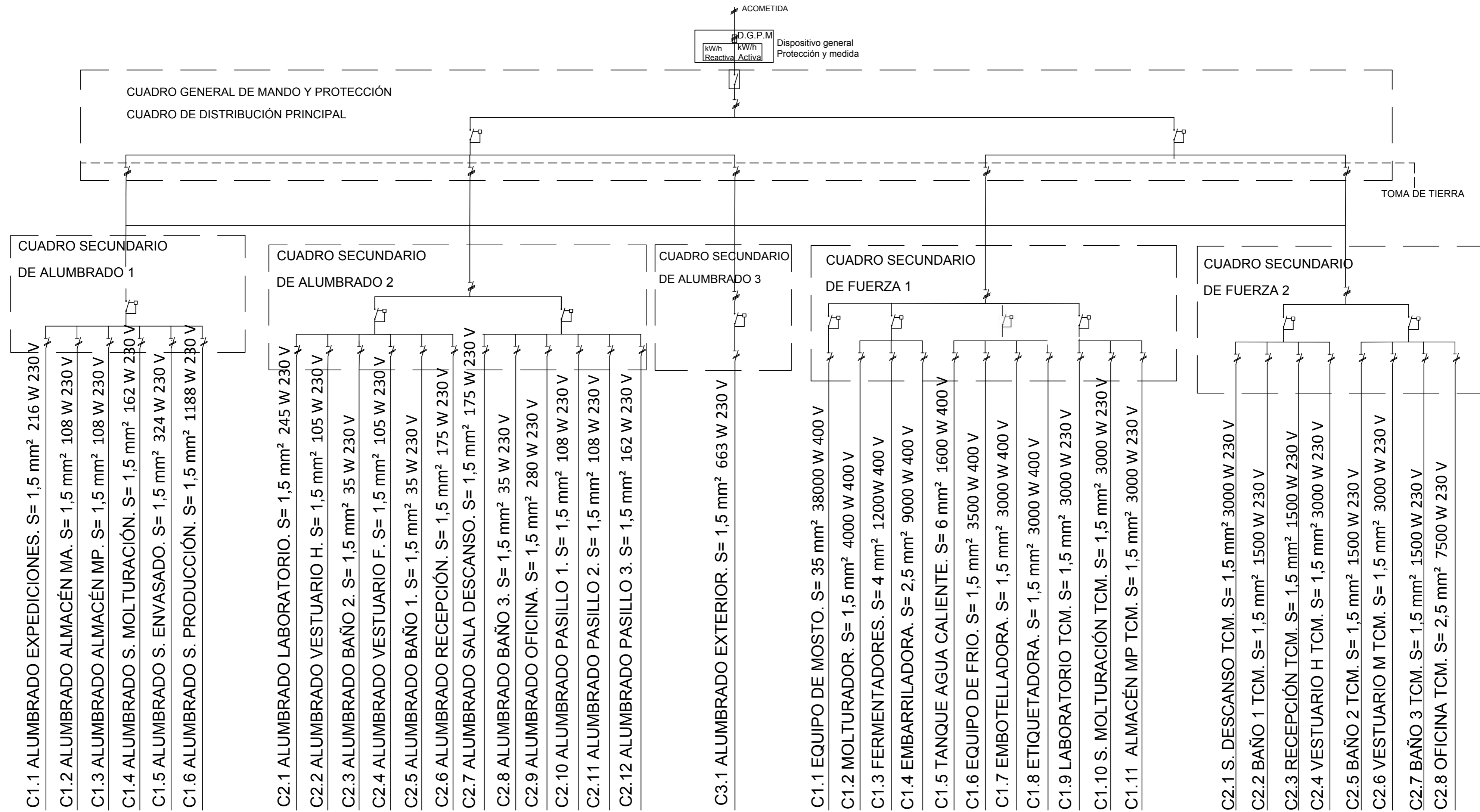
- ⊗ Acometida
- ☐ Caja general de protección y medida
- ☐ CGMP Cuadro general de mando y protección
- ☐ CSDA1 Cuadro secundario de distribución alumbrado
- Luminaria LED 1 X 54 w
- ☐ Luminaria LED semiempotrable 1 x 35 w
- ⚡ Interruptor
- ⊗ Luminaria de exterior 1 x 35 w
- Conducción eléctrica


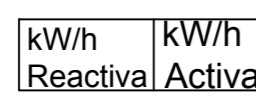





	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	<small>PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)</small>		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Sara García Blanco <small>PROMOTOR</small>	<b>1/100</b> <small>ESCALA</small>	<b>15</b> <small>Nº PLANO</small>	
Instalación de electricidad. Alumbrado <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<small>TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</small> <small>ALUMNA: Mª CRISTINA BAHILLO PÉREZ</small> <small>FECHA: 09/06/2020</small>  <small>FIRMA</small>	



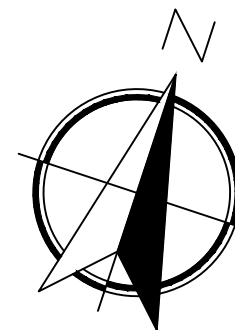
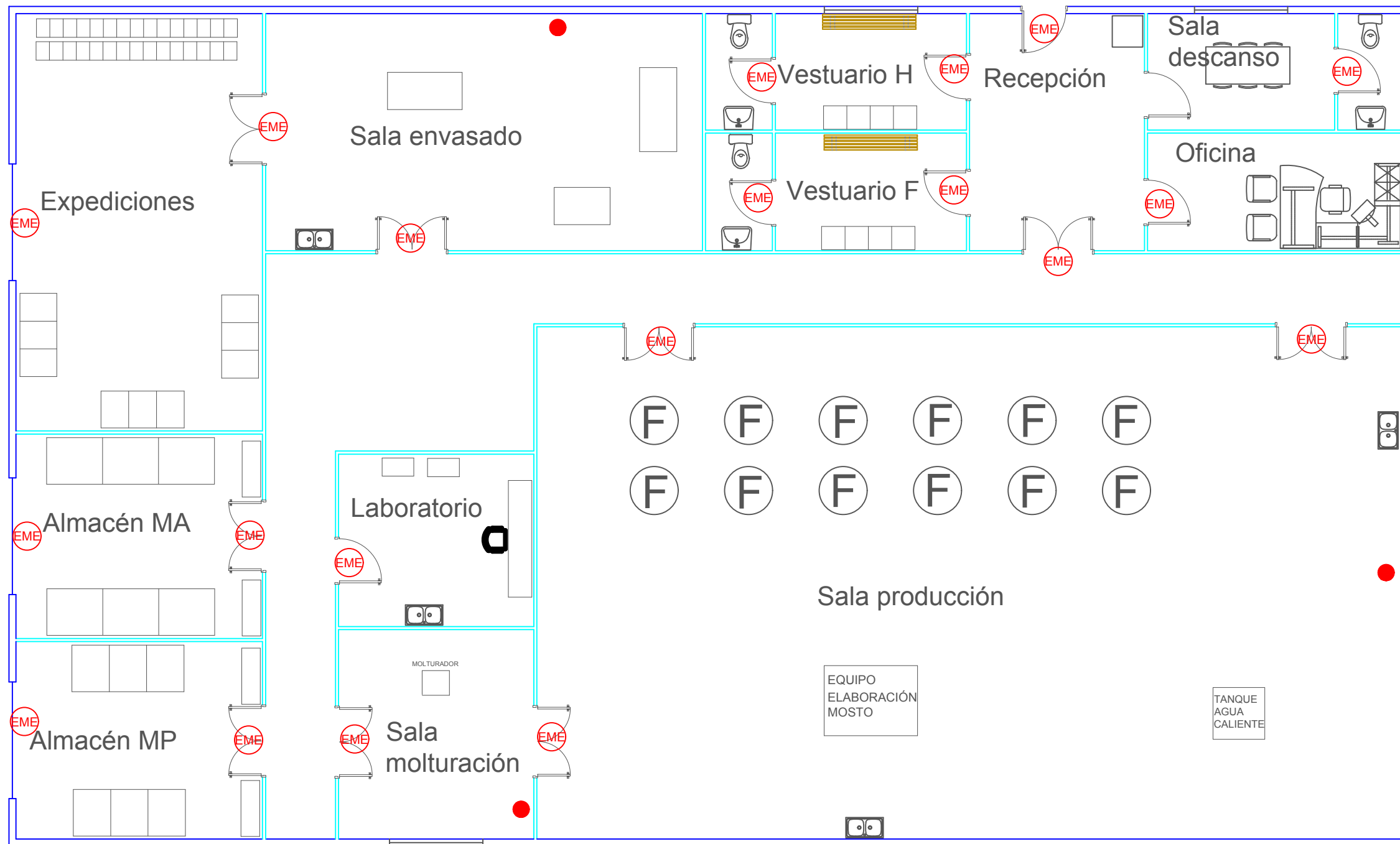
-  Toma corriente monofásica
-  Toma corriente trifásica
-  Conducción líneas monofásicas
-  Conducción líneas trifásicas
-  CGMP Cuadro general de mando y protección
-  CSF2 Cuadro secundario de distribución para tomas de fuerza
-  Interruptor de control de potencia
-  Acometida
-  Caja general de protección y medida

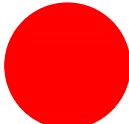

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Sara García Blanco <small>PROMOTOR</small>	<b>1/100</b> <small>ESCALA</small>	<b>16</b> <small>Nº PLANO</small>
<b>Instalación electricidad. Tomas de fuerza.</b> <small>TÍTULO DEL PLANO</small> _____		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNA: M <sup>a</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ FECHA: 09/06/2020  <small>FIRMA</small>



-  Caja general de protección
-  Contadores activa-reactiva
-  Interruptor de control de potencia
-  Interruptor general
-  Interruptor magnetotérmico
-  Interruptor diferencial
-  Línea de tierra

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Sara García Blanco	S/E	17	
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____	
Esquema unifilar		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNA: M <sup>a</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ FECHA: 09/06/2020	
TÍTULO DEL PLANO _____		 FIRMA _____	



 **EXTINTOR MANUAL**  
 **ALUMBRADO DE EMERGENCIA**



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Sara García Blanco

PROMOTOR

1/100

ESCALA

18

Nº PLANO

Protección contra incendios

TÍTULO DEL PLANO

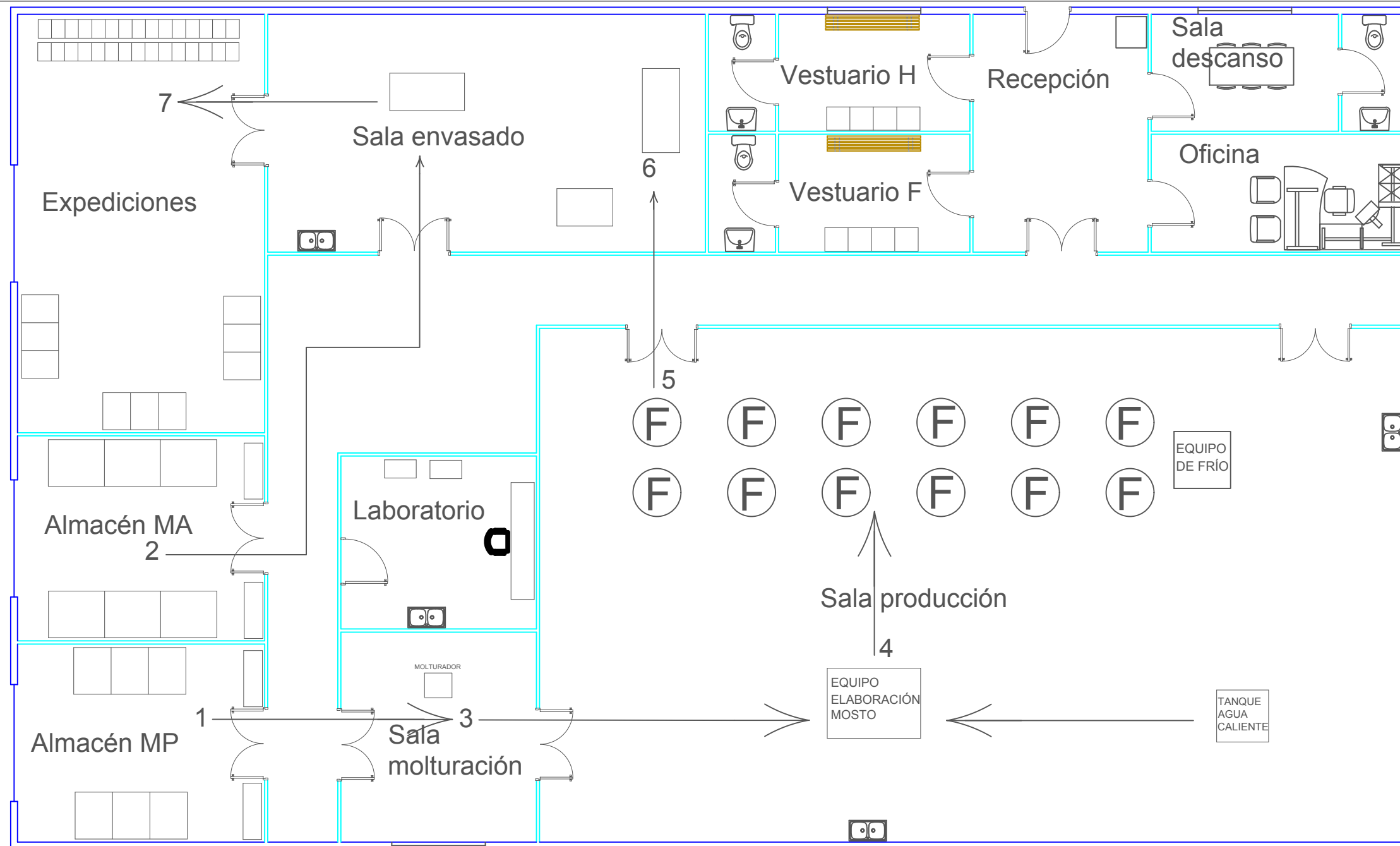
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
 ALUMNA: M<sup>º</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ

FECHA: 09/06/2020

*Cristina Bahillo Pérez*

FIRMA





### ETAPAS DEL PROCESO

- 1: Recepción MP
- 2: Recepción MA
- 3: Molturación
- 4: Elaboración mosto
- 5: Fermentación y maduración
- 6: Envasado y etiquetado
- 7: Expedición

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Sara García Blanco	<b>1/100</b>	<b>19</b>
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">Flujo del proceso</p> <p style="margin: 0;">TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">ALUMNA: M<sup>a</sup> CRISTINA BAHILLO PÉREZ</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">FECHA: 09/06/2020</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">FIRMA</p> </div>
--	---



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

**PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL  
EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO  
(PALENCIA)**

**DOCUMENTO III:  
PLIEGO DE CONDICIONES**

Alumna: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

Tutor: Enrique Relea Gangas  
Cotutor: Carlos Blanco Fuentes

Julio 2022

**DOCUMENTO III  
PLIEGO DE CONDICIONES**

## ÍNDICE

1	CAPÍTULO PRELIMINAR DISPOSICIONES GENERALES.....	7
1.1	Naturaleza y objeto del pliego general.....	7
1.2	Documentación del contrato de obra.....	7
2	CAPÍTULO I.- CONDICIONES FACULTATIVAS .....	7
2.1	EPÍGRAFE 1º. Delimitación genral de funciones técnicas.....	7
2.1.1	El ingeniero director .....	7
2.1.2	El coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra .....	8
2.1.3	El constructor .....	8
2.1.4	El promotor – coordinador de gremios .....	9
2.2	EPÍGRAFE 2º. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	9
2.2.1	Verificación de los documentos del proyecto.....	9
2.2.2	Oficina en la obra .....	9
2.2.3	Representación del contratista .....	9
2.2.4	Presencia del constructor en la obra .....	10
2.2.5	Trabajos no estipulados expresamente .....	10
2.2.6	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.....	10
2.2.7	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa .....	10
2.2.8	Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero..	11
2.2.9	Faltas del personal.....	11
2.3	EPÍGRAFE 3.º.- Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares .....	11
2.3.1	Camino y accesos .....	11
2.3.2	Replanteo.....	11
2.3.3	Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.....	12
2.3.4	Orden de los trabajos.....	12
2.3.5	Facilidades para otros contratistas .....	12
2.3.6	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor .....	12
2.3.7	Prorroga por causa de fuerza mayor .....	12
2.3.8	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra .....	13
2.3.9	Condiciones generales de la ejecución de los trabajos.....	13
2.3.10	Obras ocultas.....	13
2.3.11	Trabajos defectuosos.....	13
2.3.12	Vicios ocultos .....	14
2.3.13	De los materiales y de los aparatos. Su procedencia .....	14
2.3.14	Presentación de muestras.....	14
2.3.15	Materiales no utilizables .....	14
2.3.16	Materiales y aparatos defectuosos.....	14
2.3.17	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos .....	15
2.3.18	Limpieza de las obras .....	15
2.3.19	Obras sin prescripciones.....	15
2.4	EPÍGRAFE 4º. De las recepciones de edificios y obras anejas .....	15
2.4.1	De las recepciones provisionales .....	15
2.4.2	Documentación final de la obra .....	16
2.4.3	Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra .....	16
2.4.4	Plazo de garantía .....	16
2.4.5	Conservación de las obras recibidas provisionalmente .....	16
2.4.6	De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida .....	17
3	CAPITULO II.- CONDICIONES ECONÓMICAS.....	17

3.1	EPÍGRAFE 1º. Principio general .....	17
3.2	EPÍGRAFE 2º. Fianzas y garantías .....	17
3.2.1	Fianzas .....	17
3.2.2	Fianza provisional .....	17
3.2.3	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza .....	18
3.2.4	De su evolución en general .....	18
3.2.5	Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales .....	18
3.3	EPÍGRAFE 3º. De los precios .....	18
3.3.1	Composición de los precios unitarios .....	18
3.3.2	Beneficio industrial .....	19
3.3.3	Precio de ejecución material .....	19
3.3.4	Precio de contrata .....	19
3.3.5	Precios contradictorios .....	19
3.3.6	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios .....	20
3.3.7	De la revisión de los precios contratados .....	20
3.3.8	Acopio de materiales .....	20
3.4	EPÍGRAFE 4º. Obras por administración .....	20
3.4.1	Administración .....	20
3.4.2	Obra por administración directa .....	20
3.4.3	Obras por administración delegada o indirecta .....	21
3.4.4	Liquidación de obras por administración .....	21
3.4.5	Abono al constructor de las cuentas de administración delegada .....	22
3.4.6	Normas para la adquisición de los materiales y aparatos .....	22
3.4.7	Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros ..	22
3.4.8	Responsabilidades del constructor .....	23
3.5	EPÍGRAFE 5º. De la valoración y abono de los trabajos .....	23
3.5.1	Formas varias de abono de las obras .....	23
3.5.2	Relaciones valoradas y certificaciones .....	23
3.5.3	Mejoras de obras libremente ejecutadas .....	24
3.5.4	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada .....	25
3.5.5	Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados .....	25
3.5.6	Pagos .....	25
3.5.7	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía .....	25
3.6	EPÍGRAFE 6º. De las indemnizaciones mutuas .....	26
3.6.1	Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras .....	26
3.6.2	Demora de los pagos .....	26
3.7	EPÍGRAFE 7º. Varios .....	27
3.7.1	Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios .....	27
3.7.2	Unidades de obra defectuosas pero aceptables .....	27
3.7.3	Seguro de las obras .....	27
3.7.4	Conservación de la obra .....	28
3.7.5	Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor .....	28
4	CAPITULO III.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	29
4.1	EPÍGRAFE 1º. Condiciones generales .....	29
4.1.1	Calidad de los materiales .....	29
4.1.2	Pruebas y ensayos de los materiales .....	29
4.1.3	Materiales no consignados en proyecto .....	29
4.1.4	Condiciones generales de ejecución .....	29

4.2	EPÍGRAFE 2º. Condiciones que han de cumplir los materiales. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra.....	30
4.2.1	Movimiento de tierras.....	30
4.2.2	Hormigones.....	44
4.2.3	Forjados unidireccionales.....	63
4.2.4	Soportes de hormigón armado.....	69
4.2.5	Vigas de hormigón armado.....	73
4.2.6	Albañilería.....	77
4.2.7	Alicatados.....	94
4.2.8	Solados.....	98
4.2.9	Carpintería de madera.....	104
4.2.10	Carpintería metálica.....	107
4.2.11	Pintura.....	110
4.2.12	Fontanería.....	114
4.2.13	Instalación eléctrica. Baja tensión.....	127
4.2.14	Instalación de puesta a tierra.....	133
4.2.15	Cubiertas.....	137
4.2.16	Instalaciones de iluminación interior.....	143
4.2.17	Instalaciones de iluminación de emergencia.....	145
4.2.18	Instalaciones de protección contra el rayo.....	147
4.2.19	Precacuciones a adoptar.....	150
4.3	EPÍGRAFE 3º. Control de la obra.....	151
4.3.1	Control del hormigón.....	151
5	CAPITULO IV.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	151
5.1	EPÍGRAFE 1º. ANEXO 1.- Instrucción de hormigón estructural EHE.....	151
5.1.1	Cemento.....	151
5.1.2	Durante la marcha de la obra.....	151
5.1.3	Agua de amasado.....	151
5.1.4	Áridos.....	152
5.2	EPÍGRAFE 2º. ANEXO 2. Mitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE).....	152
5.3	EPÍGRAFE 3º. ANEXO 3. Condiciones acústicas de los edificios: NBE-CA-88153	
5.4	EPÍGRAFE 4º. ANEXO 4. Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (PARTE II –CTE).....	154



## **1 CAPÍTULO PRELIMINAR DISPOSICIONES GENERALES**

### **1.1 NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.**

Artículo 1.- El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Director, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### **1.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.**

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.º Pliego de condiciones.

2.º Presupuesto.

3.º Planos.

4.º Memoria.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## **2 CAPÍTULO I.- CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **2.1 EPÍGRAFE 1º. DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS**

#### **2.1.1 EL INGENIERO DIRECTOR**

Artículo 3.- Corresponde al Ingeniero Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.



- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.
- g) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- h) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor. ,
- i) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

### **2.1.2 EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA**

Artículo 4.- Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

### **2.1.3 EL CONSTRUCTOR**

Artículo 5.- Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero Director, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

#### **2.1.4 EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS**

Artículo 6.- Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el art.6.

### **2.2 EPÍGRAFE 2º. DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

#### **2.2.1 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

Artículo 7.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

#### **2.2.2 OFICINA EN LA OBRA**

Artículo 8.- El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### **2.2.3 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA**

Artículo 9.- El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

#### **2.2.4 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA**

Artículo 10.- El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### **2.2.5 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE**

Artículo 11.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

#### **2.2.6 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

Artículo 12.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 13.- El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### **2.2.7 RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA**

Artículo 14.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su

responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### **2.2.8 RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO**

Artículo 15.- El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

### **2.2.9 FALTAS DEL PERSONAL**

Artículo 16.- El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 17.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

## **2.3 EPÍGRAFE 3.º.- PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES**

### **2.3.1 CAMINOS Y ACCESOS**

Artículo 18.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

### **2.3.2 REPLANTEO**

Artículo 19.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

### **2.3.3 COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Artículo 20.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

### **2.3.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS**

Artículo 21.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

### **2.3.5 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

Artículo 22.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### **2.3.6 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR**

Artículo 23.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

### **2.3.7 PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR**

Artículo 24.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le

fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

### **2.3.8 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA**

Artículo 25.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

### **2.3.9 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Artículo 26.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

### **2.3.10 OBRAS OCULTAS**

Artículo 27.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

### **2.3.11 TRABAJOS DEFECTUOSOS**

Artículo 28.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y

reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

### **2.3.12 VICIOS OCULTOS**

Artículo 29.- Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

### **2.3.13 DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA**

Artículo 30.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

### **2.3.14 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS**

Artículo 31.- A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

### **2.3.15 MATERIALES NO UTILIZABLES**

Artículo 32.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

### **2.3.16 MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS**

Artículo 33.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de

sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### **2.3.17 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS**

Artículo 34.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

### **2.3.18 LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

Artículo 35.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

### **2.3.19 OBRAS SIN PRESCRIPCIONES**

Artículo 36.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

## **2.4 EPÍGRAFE 4º. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

### **2.4.1 DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES**

Artículo 37.- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Arquitecto al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.



Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

#### **2.4.2 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA**

Artículo 38.- El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

#### **2.4.3 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA**

Artículo 39.- Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

#### **2.4.4 PLAZO DE GARANTÍA**

Artículo 40.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

#### **2.4.5 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE**

Artículo 41.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### **2.4.6 DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA**

Artículo 42.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 34.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### **3 CAPITULO II.- CONDICIONES ECONÓMICAS**

#### **3.1 EPÍGRAFE 1º. PRINCIPIO GENERAL**

Artículo 43. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 44.- El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### **3.2 EPÍGRAFE 2º. FIANZAS Y GARANTIAS**

##### **3.2.1 FIANZAS**

Artículo 45.- El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

##### **3.2.2 FIANZA PROVISIONAL**

Artículo 46.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

### **3.2.3 EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

Artículo 47.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Ingeniero, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### **3.2.4 DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL**

Artículo 48.- La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

### **3.2.5 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES**

Artículo 49.- Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

## **3.3 EPÍGRAFE 3º. DE LOS PRECIOS**

### **3.3.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS**

Artículo 50.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

- Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

- Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

### **3.3.2 BENEFICIO INDUSTRIAL**

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

### **3.3.3 PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

### **3.3.4 PRECIO DE CONTRATA**

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

- IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 51.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

### **3.3.5 PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Artículo 52.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

### **3.3.6 FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS**

Artículo 53.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

### **3.3.7 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS**

Artículo 54.- Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

### **3.3.8 ACOPIO DE MATERIALES**

Artículo 55.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

## **3.4 EPÍGRAFE 4º. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

### **3.4.1 ADMINISTRACIÓN**

Artículo 56.- Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 6 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

### **3.4.2 OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA**

Artículo 57.- Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio

Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

### **3.4.3 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA**

Artículo 58.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

### **3.4.4 LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

Artículo 59.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### **3.4.5 ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA**

Artículo 60.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### **3.4.6 NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS**

Artículo 61.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### **3.4.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS**

Artículo 62.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

### **3.4.8 RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR**

Artículo 63.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

## **3.5 EPÍGRAFE 5º. DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **3.5.1 FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS**

Artículo 64.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

### **3.5.2 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES**

Artículo 65.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.



Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

### **3.5.3 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS**

Artículo 66.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **3.5.4 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA**

Artículo 67.- Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

### **3.5.5 ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS**

Artículo 68.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

### **3.5.6 PAGOS**

Artículo 69.- Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

### **3.5.7 ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

Artículo 70.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulares o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

### **3.6 EPÍGRAFE 6º. DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS**

#### **3.6.1 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

Artículo 71.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

#### **3.6.2 DEMORA DE LOS PAGOS**

Artículo 72.- Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

### **3.7 EPÍGRAFE 7º. VARIOS**

#### **3.7.1 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS**

Artículo 73.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **3.7.2 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES**

Artículo 74.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### **3.7.3 SEGURO DE LAS OBRAS**

Artículo 75.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### **3.7.4 CONSERVACIÓN DE LA OBRA**

Artículo 76.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

#### **3.7.5 USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR**

Artículo 77.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

## **4 CAPITULO III.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **4.1 EPÍGRAFE 1º. CONDICIONES GENERALES**

#### **4.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

#### **4.1.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES**

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

#### **4.1.3 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO**

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### **4.1.4 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN**

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

## **4.2 EPÍGRAFE 2º. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **4.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Artículo 5.- Movimiento de tierras.

#### **5.1.- Explanación y préstamos.**

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

-El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.

-El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.

-Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.

-La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

#### **5.1.1.- De los componentes**

-Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

-Control y aceptación

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.

-Préstamos.

El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.

-En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

-Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

-Caballeros.

-Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

-Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

-El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

#### 5.1.2.- De la ejecución.

##### -Preparación

-Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

-Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

-Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

-En el terraplén se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplén.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

##### -Fases de ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.



#### Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

#### Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

#### Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

#### Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada.

Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

#### Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

#### Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

Terraplenes.

La temperatura ambiente será superior a 2º C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm<sup>3</sup>.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm<sup>3</sup>.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que

necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

-Acabados

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

-Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

Limpieza y desbroce del terreno.

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

-Situación del elemento.

-Cota de la explanación.

-Situación de vértices del perímetro.

-Distancias relativas a otros elementos.

-Forma y dimensiones del elemento.

-Horizontalidad: nivelación de la explanada.

-Altura: grosor de la franja excavada.

-Condiciones de borde exterior.

Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

Retirada de tierra vegetal.

Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

Desmontes.

-Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

-Base del terraplén.

-Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.

-Excavación.

Terraplenes:

-Nivelación de la explanada.

-Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

-En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.

-En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Conservación hasta la recepción de las obras

Terraplenes.

Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.

No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m<sup>2</sup> junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.

Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.

Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

5.1.3.- Medición y abono.

Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

Metro cúbico de desmonte.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

5.2.- Vaciados

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/ o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

5.2.1. De los componentes

Productos constituyentes

· Entibaciones: tabloneros y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

· Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.  
El soporte  
El terreno propio.

#### 5.2.2. De la ejecución

##### -Preparación

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado. Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

##### -Fases de ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras .

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjás y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a). Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b). Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

Excavación en roca.

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

-Acabados

Nivelación, compactación y saneo del fondo.

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán

también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

-Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

Replanteo:

-Dimensiones en planta y cotas de fondo.

-Durante el vaciado del terreno:

-Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.

-Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

-Comprobación cota de fondo.

-Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

-Nivel freático en relación con lo previsto.

-Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

-Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

-Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m<sup>3</sup> excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.

Condiciones de no aceptación.

-Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

-Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

-Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

5.2.3. Criterios de medición

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

5.3.- Excavación en zanjas y pozos.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

#### 5.3.1 De los componentes

-Productos constituyentes

-Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

-Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, moto niveladora, etc.

-Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

#### 5.3.2.- De la ejecución.

-Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y /o verticales de los puntos del terreno y/ o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

- Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.



La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar. Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad, que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

-Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

-Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

-Zanjas: cada 20 m o fracción.

-Pozos: cada unidad.

-Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

Replanteo:

-Cotas entre ejes.

-Dimensiones en planta.

-Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.

Durante la excavación del terreno:

-Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.

-Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

-Comprobación cota de fondo.

-Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

-Nivel freático en relación con lo previsto.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.

Comprobación final:

- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
- El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
- Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

5.3.3.- Medición y abono.

-Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

-Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

5.- Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

5.3.1.- De los componentes.

-Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

#### Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

#### 5.3.2.- De la ejecución.

##### -Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

##### -Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

##### -Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m<sup>3</sup> o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

##### -Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

#### Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

#### 5.3.3.- Medición y abono.

##### -Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

-Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

#### **4.2.2 HORMIGONES**

Artículo 6.- Hormigones.

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber sollicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

6.1.- De los componentes.

-Productos constituyentes

-Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

-la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm<sup>2</sup> en hormigón armado, (artículo 30.5) ;

-el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);

-el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y

-la designación del ambiente (artículo 8.2.1)

-Tipos de hormigón:

A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

-0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;

-1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,

-0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

-Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

-Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

-Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

-Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Control y aceptación

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

-Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:

a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

-Designación de acuerdo con el artículo 39.2.

-Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 Kg.

-Relación agua/ cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

-Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

-Relación agua/ cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.

-Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

b. Tipo, clase, y marca del cemento.

c. Consistencia.

d. Tamaño máximo del árido.

e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

-Ensayos de control del hormigón.

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

1. Control de la consistencia (artículo 83.2).

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

2. Control de la durabilidad (artículo 85).

Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/ c y del contenido de cemento.

Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

3. Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

-Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).
2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).
3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.



del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

#### B. Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

##### -Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

##### -Ensayos de control del hormigón.

##### -Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

##### -Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

##### -Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

##### -De los materiales constituyentes:

Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97). El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

##### -Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.

##### -Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

-Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

Agua (artículos 27 y 81.2).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

-Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

Áridos (artículo 28).

-Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales:

Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

Otros componentes (artículo 29).

-Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

-Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

Acero en armaduras pasivas:

Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

-Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

-Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

- 1.- Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.
- 2.- Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.
- 3.- Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

-se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,  
-se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,

se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

-Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en al caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

6.2.- De la ejecución del elemento.

-Preparación

Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de las estructura (empotramientos, apoyos, etc.).

Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.

Documentación necesaria para el comienzo de las obras.

Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.

Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.

Condiciones de diseño

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm<sup>2</sup> (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm<sup>2</sup> (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

#### -Fases de ejecución

##### Ejecución de la ferralla

- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

Doblado, según artículo 66.3

Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3

Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

##### Colocación de las armaduras

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueras.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:  
2cm

El diámetro de la mayor

1.25 veces el tamaño máximo del árido

##### Separadores

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.

Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

#### Anclajes

Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

#### Empalmes

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

#### Fabricación y transporte a obra del hormigón

##### -Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso.

No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.

El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

**B) Hormigón no fabricado en central**

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

**-Transporte del hormigón preparado**

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

**Cimbras, encofrados y moldes (artículo 65)**

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia

del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Puesta en obra del hormigón

-Colocación, según artículo 70.1

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

-Compactación, según artículo 70.2.

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada

Vibrado energético: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.

Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

-Juntas de hormigonado, según artículo 71.

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.



No se reanuda el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

-Hormigonado en temperaturas extremas.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5° C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0° C.

En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40° C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0° C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.

-Curado del hormigón, según artículo 74.

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado.

Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.

-Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

#### -Acabados

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

#### Control y aceptación

Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:

Directorio de agentes involucrados

Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.

Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.

Revisión de planos y documentos contractuales.

Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados

Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.

Suministro y certificado de aptitud de materiales.

Comprobaciones de replanteo y geométricas

Comprobación de cotas, niveles y geometría.

Comprobación de tolerancias admisibles.

#### Cimbras y andamiajes

Existencia de cálculo, en los casos necesarios.

Comprobación de planos

Comprobación de cotas y tolerancias

Revisión del montaje

#### Armaduras

Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.

Corte y doblado,

Almacenamiento

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

#### Tolerancias de colocación

Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.

Estado de anclajes, empalmes y accesorios.

Encofrados

Estanqueidad, rigidez y textura.

Tolerancias.

Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.

Geometría.

Transporte, vertido y compactación del hormigón.

Tiempos de transporte

Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.

Espesor de tongadas.

Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.

Frecuencia del vibrador utilizado

Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).

Vibrado siempre sobre la masa hormigón.

Curado del hormigón

Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.

Protección de superficies.

Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.

Actuaciones:

En tiempo frío: prevenir congelación

En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón

En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón

En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua

Temperatura registrada menor o igual a  $-4^{\circ}\text{C}$  o mayor o igual a  $40^{\circ}\text{C}$ , con hormigón

fresco: Investigación.

Juntas

Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).

Tiempo de espera

Armaduras de conexión.

Posición, inclinación y distancia.

Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

Desmoldeado y descimbrado

Control de sobrecargas de construcción

Comprobación de los plazos de descimbrado

Comprobación final

Reparación de defectos y limpieza de superficies

Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

### 6.3.- Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

### Artículos 7.- Morteros.

#### 7.1.- Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

#### 7.2.- Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

#### 7.3.- Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

### Artículo 8.- Encofrados.

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/ o madera, de cartón o de plástico.

#### 8.1.- De los componentes.

-Productos constituyentes

Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

Elementos de arrostramiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arrostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

Productos desencofrantes.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

## 8.2.- De la ejecución del elemento.

-Preparación

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales,

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

#### -Fases de ejecución

##### Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

#### -Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

#### -Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

**Desencofrado.**

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

**-Acabados**

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

**-Control y aceptación**

Puntos de observación sistemáticos:

Cimbras:

- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Buena conexión de las piezas contraviento.
- Fijación y templado de cuñas.
- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.

Encofrado:

- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
- Correcto emplazamiento. Verticalidad.
- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Descimbrado. Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

-Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

### 8.3.- Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

## 4.2.3 FORJADOS UNIDIRECCIONALES

Artículo 9.- Forjados Unidireccionales.

Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.

### 9.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.

En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.



Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.

Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión). El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.

Armadura colocada en obra.

No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Piezas de entrevigado.

Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.

El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

En cada suministro que llegue a la obra de elementos resistentes y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

-Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.

-Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EF-96, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.

-Sello CIETAN en viguetas.

-Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.

-Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.

-Que las viguetas no presentan daños.

Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo.

Quedarán nivelados los fondos del encofrado.

Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

## 9.2.- De la ejecución

-Preparación

·El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.

·En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

-Fases de ejecución

Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EF-96, para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE.

Apeos.

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales.

Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.

En los puntales se colocarán arrostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados.

En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m<sup>2</sup> o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.

El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.

Replanteo de la planta de forjado.

Colocación de las piezas de forjado.

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.

Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.

Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.

En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.

Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.

Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.

En los voladizos se realizarán los oportunos resaltos, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.

Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

Colocación de las armaduras.

La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.

Hormigonado.

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón.

El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto:

-el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que  $1/5$  de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.

Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.

Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

Desapuntalamiento.

Se retirarán los apeos según se haya previsto.

No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

-Acabados

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Niveles y replanteo.

-Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:

-Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

-Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

-Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

Encofrado.

-Número y posición de puntales, adecuado.

-Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

-Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
- Colocación de piezas de forjado.
- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

#### Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.

#### Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

#### Curado del hormigón.

##### Desencofrado.

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.

#### Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.

#### Tolerancias.

Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras.

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

#### 9.3.- Medición y abono

· Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

#### 9.4.- Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

Conservación

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Reparación. Reposición

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

### 4.2.4 SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO

Artículo 10.- Soportes de hormigón armado.

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

#### 10.1.- De los componentes

-Productos constituyentes

Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Las cimentaciones o los soportes inferiores.

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

10.2.- De la ejecución

-Preparación

Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NBE NCSE-94.

La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

-Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.

-La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.

-La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.

-El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.

-Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

-El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.

-En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-94.

-En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

-Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE.

Se colocarán separadores con distancias máximas de  $100d$  o 200 cm; siendo  $d$ , el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

Hormigonado y curado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.



-Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.  
Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Replanteo:

- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.
- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.
- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.

Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.

Encofrado.

- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.

Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.

Vertido y compactación del hormigón.

Curado del hormigón.

Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden para desencofrar.

Comprobación final.

- Verificación del aplomado de soportes de la planta.
- Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
- Tolerancias.

Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

10.3.- Medición y abono

Metro lineal de soporte de hormigón armado.

Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificado, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

Metro cúbico de hormigón armado para pilares.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes,

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

#### 10.4.- Mantenimiento.

##### Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos.

Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

##### Conservación

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

##### Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

## 4.2.5 VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO

### Artículo 11.- Vigas de hormigón armado.

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

#### 11.1.- De los componentes

##### -Productos constituyentes

Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

##### Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

##### Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

##### El soporte

Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.

### Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

### 11.2.- De la ejecución

#### -Preparación

#### Replanteo.

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

#### Condiciones de diseño.

La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica.

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NBE NCSE-94.

#### -Fases de ejecución

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.

#### Colocación del armado.

Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.

Hormigonado y curado.

Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

-Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Niveles y replanteo.

-Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:

-Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

-Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

Encofrado.

-Número y posición de puntales, adecuado.

-Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

-Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.

-Correcta colocación de codales y tirantes.

-Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

-Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.

-Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.

-Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

-Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

-Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.

-Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

Colocación de piezas de forjado.

-Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.

-Separación entre viguetas.

-Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.

-Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

-Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.

-No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

#### Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.

#### Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

#### Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.

#### Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.

Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

#### Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

#### 11.3.- Medición y abono

- Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.
- Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

#### 11.4.- Mantenimiento.

##### Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas. No se realizarán perforaciones ni quedades en las vigas de hormigón armado.

#### Conservación

Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

#### **4.2.6 ALBAÑILERÍA**

Artículo 12.- Albañilería.

12.1.- Fábrica de ladrillo.

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/ o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

12.1.1.- De los componentes

Productos constituyentes

Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

-Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento: cal: arena), etc.

-Hoja principal de ladrillo, formada por:

-Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

-Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a

composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

-Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento: cal: arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

-Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

-Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

-Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

-Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

-Hoja principal de ladrillo.

-Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

-Aislamiento térmico.

-Hoja interior.

-Revestimiento interior.

-Control y aceptación

-Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm<sup>2</sup>, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de

la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

-Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

-Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

-Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

-Morteros:

-Identificación:

-Mortero: tipo. Dosificación.

-Cemento: tipo, clase y categoría.

-Agua: fuente de suministro.

-Cales: tipo. Clase.

-Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

-Distintivos:

-Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

-Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

-Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

-Ensayos:

-Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

-Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

-Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

-Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

-Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

-Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

-Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

-Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.



condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

12.1.2.- De la ejecución.

-Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

-Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

-Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

-Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

-Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

-Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

#### Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m<sup>2</sup> en fábrica caravista y cada 600 m<sup>2</sup> en fábrica para revestir.

Replanteo:

-Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

-En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

Ejecución:

-Barrera antihumedad en arranque de cimentación.

-Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

-Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.

-Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.

-Dinteles: dimensión y entrega.

-Arriostramiento durante la construcción.

-Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

-Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Aislamiento térmico:

-Espesor y tipo.

-Correcta colocación. Continuidad.

-Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

Comprobación final:

-Planeidad. Medida con regla de 2 m.

-Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

-En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

Prueba de servicio:

-Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

#### 12.1.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

#### 12.1.4.- Mantenimiento.

Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

#### 12.2.- Tabiques cerámicos.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

### 12.2.1.- De los componentes

#### -Productos constituyentes

##### Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

##### Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de  $17 \pm 2$  cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

##### Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

#### -Control y aceptación

##### Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase

de ladrillo, resistencia a compresión en  $\text{kp/cm}^2$ , dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

-Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

Morteros:

-Identificación:

-Mortero: tipo. Dosificación.

-Cemento: tipo, clase y categoría.

-Agua: fuente de suministro.

-Cales: tipo. Clase.

-Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

-Distintivos:

-Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

-Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

-Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

-Ensayos:

-Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

-Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

-Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos  $\text{SO}_3$ , ión Cloro  $\text{Cl}^-$ , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

-Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

-Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

### Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

#### 12.2.2.- De la ejecución

##### -Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

##### -Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

-Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

-Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

-Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada

se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

-Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

-Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

-Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

Replanteo:

-Adecuación a proyecto.

-Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro  $> \text{ó} = 2$  cm serán de hueco doble).

-Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.

- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

-Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

Comprobación final:

-Planeidad medida con regla de 2 m.

-Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.

-Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

-Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

12.2.3.- Medición y abono.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

12.2.4.- Mantenimiento.

Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.



En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

### 12.3.- Guarnecido y enlucido de yeso.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

#### 12.3.1.- De los componentes

##### -Productos constituyentes

Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.

Agua.

Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

##### -Control y aceptación

Yeso:

-Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.

-Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

-Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en  $SO_4Ca+1/2H_2O$ , determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

Agua:

-Fuente de suministro.

-Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos  $SO_3$ , ión Cloro  $Cl^-$ , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

-Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

### Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

#### 12.3.2.- De la ejecución.

##### - reparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

##### -Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

##### -Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

##### -Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

Comprobación del soporte:

-Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Ejecución:

-Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

-Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

-Comprobación final:

-Se verificará espesor según proyecto.

-Comprobar planeidad con regla de 1 m.

-Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

#### 12.3.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

#### 12.3.4.- Mantenimiento.

Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

#### 12.4.- Enfoscados

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

#### 12.4.1.- De los componentes.

##### -Productos constituyentes

##### Material aglomerante:

Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

-Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

##### Arena:

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

##### Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

##### -Control y aceptación

##### Morteros:

##### -Identificación:

-Mortero: tipo. Dosificación.

-Cemento: tipo, clase y categoría.

-Agua: fuente de suministro.

-Cales: tipo. Clase.

-Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

##### -Distintivos:

-Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

-Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

-Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

##### -Ensayos:

-Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

-Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

-Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

-Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

-Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

12.4.2.- De la ejecución.

-Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

-Fases de ejecución

En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

-Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

-Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

Comprobación del soporte:

-Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.

Comprobación final:

-Planeidad con regla de 1 m.

Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

#### 12.4.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

#### 12.4.4.- Mantenimiento

Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

#### Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

#### Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

### 4.2.7 ALICATADOS

#### Artículo 13.- Alicatados.

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

#### 13.1.- De los componentes.

-Productos constituyentes

Material aglomerante:

-Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

-Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

Arena:

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

-Control y aceptación

Morteros:

-Identificación:

-Mortero: tipo. Dosificación.

-Cemento: tipo, clase y categoría.

-Agua: fuente de suministro.

-Cales: tipo. Clase.

-Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

-Distintivos:

-Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

-Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

-Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

-Ensayos:

-Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

-Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

-Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

-Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

-Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

#### Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

#### 13.2.- De la ejecución.

##### -Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.



Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

-Fases de ejecución

En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

-Acabados

-Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

-Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

-Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

-Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

Comprobación del soporte:

-Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

-Ejecución:

-Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

-Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

-Disposición adecuada del maestreado.

Comprobación final:

-Planeidad con regla de 1 m.

13.3.- Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

13.4.- Mantenimiento.

Uso

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

#### 4.2.8 SOLADOS

Artículo 14.- Solados.

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

14.1.- De los componentes

-Productos constituyentes

Baldosas:

-Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.

-Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.

-Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.

-Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.

-Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladicidad de los suelos.

Bases para embaldosado:

-Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.

-Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.

-Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

-Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

-Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

Material de agarre:

Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

-Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).

-Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.

Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).

Material de rejuntado:

-Lechada de cemento Portland (JC).

-Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

-Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

-Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

-Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

-Control y aceptación

Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

-Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

-Distintivos: Marca AENOR.

-Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:

-Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

-Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

-Lotes de control. 5.000 m<sup>2</sup>, o fracción no inferior a 500 m<sup>2</sup> de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Morteros:

-Identificación:

-Mortero: tipo. Dosificación.

-Cemento: tipo, clase y categoría.

-Agua: fuente de suministro.

-Cales: tipo. Clase.

-Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

-Distintivos:

-Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

-Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

-Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

-Ensayos:

-Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

-Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

-Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

-Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

-Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

·Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

·Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

·Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.

·Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.

·Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

·Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

#### Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

#### 14.2.- De la ejecución.

##### -Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.

Aplicación, en su caso, de imprimación

##### -Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

#### -Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

#### -Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

De la preparación:

-En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.

-En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

-En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

-En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.

-En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

-En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m<sup>2</sup>.

-En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento:

- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho  $< \delta = 5$  mm).
- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

Comprobación final:

- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de  $+ - 2$  mm.

14.3.- Medición y abono.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

14.4.- Mantenimiento.

Uso

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.



Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

#### **4.2.9 CARPINTERÍA DE MADERA**

Artículo 15.- Carpintería de madera.

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

15.1.- De los componentes

-Productos constituyentes

-Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

-Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m<sup>3</sup> y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

-Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

-Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensamblajes que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

-Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).

-Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

-Medidas y tolerancias.

-Resistencia a la acción de la humedad variable.

-Medidas de alabeo de la puerta.

-Penetración dinámica y resistencia al choque.

-Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.

-Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos.

El cerco deberá estar colocado y aplomado.

#### 15.2.- De la ejecución

-Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

-Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

**-Acabados**

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

**-Control y aceptación**

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

-Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

-Fijaciones laterales deficientes.

-Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.

-Junta de sellado continua.

-Protección y del sellado perimetral.

-Holgura con el pavimento.

-Número, fijación y colocación de los herrajes.

-Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

**15.3.- Medición y abono**

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

#### 15.4.- Mantenimiento.

##### Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

##### Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se reparará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

##### Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

### 4.2.10 CARPINTERÍA METÁLICA

#### Artículo 16.- Carpintería metálica.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

#### 16.1.- De los componentes.

##### -Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

-15 micras, exposición normal y buena limpieza.

-20 micras, en interiores con rozamiento.

-25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

##### -Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

##### Ensayos (según normas UNE):

-Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).

-Espesor del recubrimiento anódico.

-Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

16.2.- De la ejecución

-Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

**-Fases de ejecución**

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

**-Acabados**

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

**-Control y aceptación**

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanquidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

-Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.

-Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.

-Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)

-Comprobación de la protección y del sellado perimetral.

-Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

#### 16.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

#### 16.4.- Mantenimiento.

##### Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

##### Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

##### Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

## 4.2.11 PINTURA

### Artículo 17.- Pintura.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

#### 17.1.- De los componentes.

##### -Productos constituyentes

Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

##### -Medio de disolución:

-Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).

-Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

-Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

-Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

-Control y aceptación

Pintura:

-Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.

-Distintivos: Marca AENOR.

-Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

-Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

-Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

-Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

-Soporte metálico: pintura al esmalte.

·En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

-Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

-Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

-Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.

-Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.



-Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

17.2.- De la ejecución.

-Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.

Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

-Fases de ejecución

En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

·Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

·Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

·Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

-Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

-Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.

Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

-Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

-Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

-Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

-Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

-Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

-Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

-Acabados

-Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

-Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

-Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..

Comprobación del soporte:

-Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.

-Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.

-Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.

-Galvanizado y materiales no féreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

Ejecución:

-Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.

-Pintado: número de manos.

Comprobación final:

-Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

17.3.- Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/ s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

#### 17.4.- Mantenimiento.

##### Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

##### Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

-Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.

Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

##### Reparación. Reposición

·Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rasará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.

·Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.

·Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.

·Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.

·Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rasarán con espátula previa aplicación de un disolvente.

·Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.

·En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

## 4.2.12 FONTANERÍA

### Artículo 18.- Fontanería.

#### 18.1.- Abastecimiento.

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

##### 18.1.1.- De los componentes

-Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

-Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

-Identificación. Marcado. Diámetros.

-Distintivos: homologación MICT y AENOR

-Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

-Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

-Identificación. Marcado. Diámetros.

-Distintivos: ANAIP

-Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias

-Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

-Para tuberías de  $D < \text{ó} = 30$  cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

-Para tuberías de  $D > \text{ó} = 30$  cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

\*En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de  $1/6$  del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.

\*En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón, y con un espesor de 15 cm.

\*En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con

disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

#### Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

\*Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

\*Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

#### 18.1.2.- De la ejecución

##### Preparación

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

##### -Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

-Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

\*Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

-Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.

-Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

\* Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

-Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.

-Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

\*Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

-Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.

-La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

-Llave de registro.

-Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

-Prueba de presión

-Prueba de estanquidad

-Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

-Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.

-Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se tapan las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

18.1.3.- Medición y abono

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

18.1.3.- Mantenimiento.

Conservación

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

Reparación. Reposición

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso

y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

#### 18.2.- Agua fría y caliente.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

##### 18.2.1.- De los componentes

-Productos constituyentes

-Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiarriete, depósito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

-Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

-Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.



continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

\*Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: homologación MICT
- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

\*Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: marca AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

\*Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

\* Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

\*Deposito hidroneumático:

Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/ o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique

roz as por las dos caras del tabique, la distancia entre roz as paralelas, será de 50 cm. La separación de las roz as a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

#### Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolyticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (Por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

#### 18.2.2.- De la ejecución

##### -Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

##### -Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorías por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A: C: S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

#### -Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

-Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

\*Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

-Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

-Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.

-Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

\*Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.

-Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.

-Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

\*Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

-Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

-En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.

-Diámetro y material especificados (montantes).

-Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

-Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

-Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

-Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

-Llaves de paso en locales húmedos.

-Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

-Diámetros y materiales especificados.

-Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

-Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

-Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

-Verificación con especificaciones de proyecto.

-Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

-Cumple las especificaciones de proyecto.

-Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

-Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

-En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

-Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

\*Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

-Prueba de presión.

-Prueba de estanquidad.

-Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

-Prueba de presión.

-Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

-Simultaneidad de consumo.

-Caudal en el punto más alejado.

\*Conservación hasta la recepción de las obras

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

#### 18.2.3.- Medición y abono

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### 18.2.4.- Mantenimiento.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

Uso

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

### Conservación

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

### Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

### 18.3.- Aparatos sanitarios

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

#### 18.3.1.- De los componentes

##### -Productos constituyentes

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

##### -Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

##### -Aparatos sanitarios:

-Identificación. Tipos. Características.

-Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.

-Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.

-Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

-Ensayos: consultar a laboratorio.

### El soporte

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

### Compatibilidad

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

#### 18.3.2.- De la ejecución

##### -Preparación

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

##### -Fases de ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

##### -Acabados

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (Junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

##### -Control y aceptación

\*Puntos de observación durante la ejecución de la obra:

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

-Verificación con especificaciones de proyecto.

-Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

-Fijación de aparatos

\*Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

-En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal  $\leq 5$  mm.
- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

Conservación hasta la recepción de las obras

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

#### 18.3.3. Medición y abono

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

#### 18.3.4.- Mantenimiento.

Uso

Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.

Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

Conservación

El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.

Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

Reparación. Reposición

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro.

En el caso de material esmaltado con aparición de óxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.

Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

### **4.2.13 INSTALACIÓN LECTRICA. BAJA TENSIÓN**

Artículo 21.- Instalación eléctrica. Baja Tensión.

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

21.1.- De los componentes

-Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

\*Acometida.

\*Caja general de protección. (CGP)

\*Línea repartidora.

\*Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrados.



- \*Canalizaciones prefabricadas.
- \*Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
- \*Interruptor seccionador general.
- \*Centralización de contadores.
- \*Derivación individual.
- \*Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrado.
- \*Canalizaciones prefabricadas.
- \*Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.
- \*Cuadro general de distribución.
- \*Interruptores diferenciales.
- \*Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- \*Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- \* Interruptor de control de potencia.
- \* Instalación interior.
- \*Circuitos
- \*Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

\*Conductores y mecanismos:

-Identificación, según especificaciones de proyecto

-Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

\*Contadores y equipos:

-Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

\*Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

-El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

\*Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

-Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

\*Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

-Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

## 21.2.- De la ejecución

### -Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas,.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

### -Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

#### -Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

-Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)

-Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

\*Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

-Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.

-Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

\*Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.

\*Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

-Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

-Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

-Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero.

\* Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación.

\*Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

-Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

-Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

\*Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.  
-Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.  
Instalación interior:

\* Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.  
-Dimensiones trazado de las rozas.  
-Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.  
-Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.  
-Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.  
-Acometidas a cajas.  
-Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.  
-Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro.

Sección del conductor. Conexiones.  
Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.  
-Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores.  
Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

-Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

-De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

### 21.3.- Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos,.

-Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

-Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

### 21.4.- Mantenimiento.

Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Conservación

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

#### **4.2.14 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA**

Artículo 22.- Instalación de puesta a tierra.

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

## 22.1.- De los componentes

### -Productos constituyentes

Tomas de tierra.

-Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión

-Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,

-Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

-Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.

Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

### -Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores:

-Identificación, según especificaciones de proyecto.

-Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del

tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envolventes y/o pastas, si se estimase conveniente.

## 22.2.- De la ejecución

### -Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

### -Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de



dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

**-Acabados**

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltorios o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

**-Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

**-Conexiones.**

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

**-Conexiones.**

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

-Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

-Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

-Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

-La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

**Pruebas de servicio:**

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

-La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

-Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

-Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

**22.3.- Medición y abono**

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, . se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

#### 22.4.- Mantenimiento.

##### Uso

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

##### Conservación

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

##### Reparación. Reposición

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

### 4.2.15 CUBIERTAS

#### Artículo 26.- Cubiertas.

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

##### 26.1.- De los componentes

###### -Productos constituyentes

·Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.

·Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad

·Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...

·Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.

·Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

###### -Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos,

según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos

\*Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

-Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/ m2.

-La compatibilidad de productos.

-Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

-Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.

-Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m2 en materiales bituminosos, y 1000 m2 de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

\*Aislamiento térmico:

-Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.

-Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

-Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.

Lotes: 1000 m2 de superficie o fracción.

\*Tejado:

-Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

-Tejas cerámicas o de cemento.

-Distintivo de calidad: Sello INCE.

-Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

-Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.

\*Placas de fibrocemento. (Onduladas, nervadas y planas)

-Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

-Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

\*El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riego de estancamiento de agua.

Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

### Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

### 26.2.- De la ejecución

#### -Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

Se comprobará la pendiente de los faldones.

#### -Fases de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

#### \*Impermeabilización:

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

#### \*Aislamiento térmico:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

#### \*Tejado:

##### Tejas cerámicas o de hormigón

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35° de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.

El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.

Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.

Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.

\*Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de

la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

#### -Acabados

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

#### -Control y aceptación

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

\*Control de la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m<sup>2</sup>, 2 comprobaciones

-Formación de faldones

-Forjados inclinados: controlar como estructura.

-Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura

-Aislamiento térmico

-Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.

-Espesores.

-Limas y canalones y puntos singulares

-Fijación y solapo de piezas.

-Material y secciones especificados en proyecto.

-Juntas para dilatación.

-Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

-En canalones:

Longitud de tramo entre bajantes >  $\phi = 10$  m.

Distancia entre abrazaderas de fijación.

Unión a bajantes.

-Base de la cobertura

-Comprobación de las pendientes de faldones.

-Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

-En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.

-Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.

-Colocación de las piezas de cobertura

-Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.

Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.

Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.

Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.

Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).

Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

-Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

\*Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada:

-Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.

-El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.

-Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

-El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/o más menos 50 mm/total.

-La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.

-La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

-El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.

-Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

-Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

-El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

-El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.

-La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.

-La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

-El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.

\*La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

### 26.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

### 26.4.- Mantenimiento

Uso

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá

provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

#### Conservación

Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

#### Reparación. Reposición

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

### 4.2.16 INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN INTERIOR

Artículo 27.- Instalaciones de Iluminación interior.

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

27.1.- De los componentes

-Productos constituyentes

-Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...

-Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).

-Conductores.

-Lámpara

-Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Luminaria: se indicará

-La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.

-Las iluminancias medias.

-El rendimiento normalizado.

-El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.

-La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.

-Las dimensiones en planta.

-El tipo de luminaria.

Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas



fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.

Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificable siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

## 27.2.- De la ejecución

### -Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### -Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

### -Control y aceptación

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m<sup>2</sup>.

-Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.

-Fijaciones y conexiones

-Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

## 27.3.- Medición y abono

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

## 27.4.- Mantenimiento

### Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

#### Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

### **4.2.17 INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA**

Artículo 28.- Instalaciones de Iluminación de emergencia.

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

#### 28.1.- De los componentes

-Productos constituyentes

-Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.

-Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.

-La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.

-Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

-Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones

vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Luminaria: se indicará

- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
- Su flujo luminoso.

\*Equipos de control y unidades de mando:

- Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
- Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

\*Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

## 28.2.- De la ejecución

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

-Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

### Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

### Prueba de servicio:

-La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

-Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

-La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

-La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

-Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m<sup>2</sup>.

-Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.

-Fijaciones y conexiones

-Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

### 28.3.- Medición y abono

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

### 28.4.- Mantenimiento

#### Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

#### Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

## 4.2.18 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

Artículo 29.- Instalación de sistema de protección contra el rayo.

Instalación de protección contra el rayo desde la cabeza o red de captación del pararrayos, hasta su conexión a la puesta a tierra del edificio.

El obligatoria la instalación de pararrayos en edificios con altura mayor de 43 m, o en los que se manipulen sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o fácilmente inflamables, o aquellos en los que la frecuencia de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na, de acuerdo a lo establecido en el DB-SU 8 de la Parte II del CTE.

#### 29.1.- De los componentes

##### -Productos constituyentes

Según el sistema elegido en el diseño de la instalación, los materiales serán:

Sistema de pararrayos de puntas:

-Cabeza de captación soldada al cable de la red conductora.

-Pieza de adaptación.

-Mástil.

-Piezas de fijación.

Sistema reticular:

-Cable conductor de cobre rígido desnudo como material más empleado por su potencial eléctrico.

-Grapas

- Tubo de protección normalmente de acero galvanizado.

Sistema iónico, dieléctrico-condensador o seguidor de campo.

##### -Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

##### El soporte

El soporte de una instalación de pararrayos dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:

En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fábrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales...) y con un espesor mínimo de 1/2 pie, al que se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán paramentos verticales por los que discurra la instalación.

En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios

##### Compatibilidad

Para la instalación de pararrayos todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así los materiales constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica.

Cuando el cobre desnudo como conductor discorra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

## 29.2.- De la ejecución

### -Preparación

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Para la instalación con pararrayos de puntas se tendrá ejecutada la fábrica, pedestal... donde se va a situar el pararrayos.

Para la instalación con sistema reticular, se replanteará en la planta de cubierta la situación de las cabezas de la malla diseñada como red conductora.

### - Fases de ejecución

Para la instalación de pararrayos de puntas:

Colocación de las piezas de sujeción que irán empotradas al muro o elemento de fábrica al que se sujeten.

Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m.

Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora.

Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular.

Para la instalación con sistema reticular:

Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.

Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm. Y una abertura en ángulo no superior a 60°.

En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Pararrayos de puntas:

Unidad y frecuencia de inspección: el 50% o fracción.

-La conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.

-La soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

- La unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación
- El empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.

Red conductora:

Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.

- La fijación y la distancia entre los anclajes.
- Conexiones o empalmes de la red conductora.

Pruebas de servicio:

Resistencia eléctrica podrá ser según NTE-IPP:

Unidad y frecuencia de inspección: 100%.

#### 29.3.- Medición y abono

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por ml. Incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra.)

#### 29.4.- Mantenimiento.

Uso

Al usuario le corresponde la detección visual de anomalías como corrosiones, desprendimientos, corte...de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema supone la llamada al instalador autorizado.

Conservación

Una vez al año en los meses de verano, es preceptivo que el instalador cualificado compruebe que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios, de lo contrario se modificará o ampliará la toma de tierra.

Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a su conservación frente a la corrosión y la firmeza de las fijaciones, y en el caso de la red conductora su conexión a tierra.

Reparación. Reposición

En las instalaciones de protección contra el rayo debe procederse con la máxima urgencia a las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente supondría un riesgo muy superior al que supone su inexistencia.

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, tanto las puramente eléctricas como las complementarias de albañilería serán realizadas por personal especializado.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

### 4.2.19 PRECAUCIONES A ADOPTAR

Artículo 31.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O. M. de 9 de marzo de 1971 y R. D. 1627/97 de 24 de octubre.

### **4.3 EPÍGRAFE 3º. CONTROL DE LA OBRA**

#### **4.3.1 CONTROL DEL HORMIGÓN**

Artículo 32.- Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

## **5 CAPITULO IV.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **5.1 EPÍGRAFE 1º. ANEXO 1.- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE**

#### **1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -**

Ver cuadro en planos de estructura.

#### **2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -**

Ver cuadro en planos de estructura.

#### **3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -**

Ver cuadro en planos de estructura.

#### **4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -**

Ver cuadro en planos de estructura.

#### **5.1.1 CEMENTO**

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-97.

#### **5.1.2 DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA**

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-97.

#### **5.1.3 AGUA DE AMASADO**

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE.



#### **5.1.4 ÁRIDOS**

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE.

### **5.2 EPÍGRAFE 2º. ANEXO 2. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)**

#### **1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.**

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

#### **2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.**

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

#### **3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION**

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

#### **4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.**

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

#### **5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA**

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

### **5.3 EPÍGRAFE 3º. ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88**

#### **1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES**

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

#### **2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS**

##### **2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.**

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

#### **3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS**

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

#### **4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS**

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

#### **5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES**

##### **5.1. Suministro de los materiales.**

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

##### **5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.**

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

##### **5.3.- Composición de las unidades de inspección.**

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

#### 5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

#### 5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

#### 6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

### **5.4 EPÍGRAFE 4º. ANEXO 4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)**

#### 1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R. D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1, A2, B, C, D, E, F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

## 2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

R (t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.

RE (t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.

REI (t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2, 8, 12, 14, 17, 19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B, C, D, E, F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

---

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

### 3.- INSTALACIONES

#### 3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

#### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

#### Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión.

#### Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO<sub>2</sub>).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

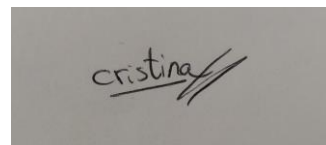
#### 4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R. D.1942/1993 - B. O. E.14.12.93.

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 158 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingeniero, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Villamuriel de Cerrato a 23 de Junio de 2022.



Fdo.: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

**PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL  
EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO  
(PALENCIA)**

**DOCUMENTO IV:  
MEDICIONES**

Alumna: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

Tutor: Enrique Relea Gangas  
Cotutor: Carlos Blanco Fuentes

Julio 2022



**DOCUMENTO IV  
MEDICIONES**

## ÍNDICE DOCUMENTO IV: MEDICIONES

- Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno
- Capítulo 2 Cimentaciones
- Capítulo 3 Estructuras
- Capítulo 4 Fachadas y particiones
- Capítulo 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares
- Capítulo 6 Instalaciones
- Capítulo 7 Aislamientos e impermeabilizaciones
- Capítulo 8 Cubiertas
- Capítulo 9 Revestimientos y trasdosados
- Capítulo 10 Señalización y equipamiento
- Capítulo 11 Urbanización interior de la parcela
- Capítulo 12 Control de calidad y ensayos
- Capítulo 13 Seguridad y salud
- Capítulo 14 Maquinaria y equipamiento

**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>1.1.- Movimiento de tierras en edificación</b>								
<b>1.1.1.- Desbroce y limpieza</b>								
1.1.1.1	M <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.						Total m <sup>2</sup> .....: 1.559,000
<b>1.1.2.- Excavaciones</b>								
1.1.2.1	M <sup>3</sup>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN SUELO DE ARCILLA SEMIDURA, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y CARGA A CAMIÓN.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas tipo.	10	2,900	2,900	0,700	58,870	
		Zapatas hastiales.	4	1,850	1,850	0,400	5,476	
		zapatas hastiales pilares centrales.	6	2,750	2,750	0,600	27,225	
							91,571	91,571
<b>Total m<sup>3</sup> .....: 91,571</b>								
1.1.2.2	M <sup>3</sup>	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga de atado entre primer y último p <sup>o</sup> rtico.	4	2,625	0,400	4,000	16,800	
		Viga de atado entre primer y segundo pilar de p <sup>o</sup> rtico hastial.	4	2,200	0,400	0,400	1,408	
		Viga de atado entre pilares centrales de p <sup>o</sup> rtico hastial.	4	1,750	0,400	0,400	1,120	
		Vigas de atado entre p <sup>o</sup> rticos tipo.	8	2,100	0,400	0,400	2,688	
							22,016	22,016
<b>Total m<sup>3</sup> .....: 22,016</b>								
<b>1.1.3.- Rellenos y compactaciones</b>								
1.1.3.1	M <sup>2</sup>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.						Total m <sup>2</sup> .....: 1.559,000
<b>1.1.4.- Cargas y transportes dentro de la obra</b>								
1.1.4.1	M <sup>3</sup>	Carga de tierras procedentes de excavaciones, con medios mecánicos, sobre camión.	Uds.	Largo	Ancho			Subtotal
			1	30,000	18,000			540,000
							540,000	540,000
<b>Total m<sup>3</sup> .....: 540,000</b>								

**1.2.- Red de saneamiento horizontal**

**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>1.2.1.- Arquetas</b>			
1.2.1.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Total Ud .....: 5,000
1.2.1.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Total Ud .....: 1,000
<b>1.2.2.- Acometidas</b>			
1.2.2.1	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	
			Total m .....: 15,000
1.2.2.2	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	
			Total Ud .....: 10,000
<b>1.2.3.- Colectores</b>			
1.2.3.1	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
			Total m .....: 10,000
1.2.3.2	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
			Total m .....: 36,000

**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
1.2.3.3	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 90 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
			Total m .....: 18,000
<b>1.2.4.- Sistemas de evacuación de suelos</b>			
1.2.4.1	Ud	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.	
			Total Ud .....: 5,000

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>2.1.- Hormigones, aceros y encofrados</b>								
<b>2.1.1.- Hormigones</b>								
<b>2.1.1.1</b>	<b>M³</b>	<b>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas tipo.	10	2,900	2,900	0,100	8,410	
		Zapatas hastiales exteriores.	4	1,850	1,850	0,100	1,369	
		Zapatas hastiales centrales.	6	2,750	2,750	0,100	4,538	
		Viga de atado entre primer y último pódico.	4	2,625	0,400	4,000	16,800	
		Viga de atado entre primer y segundo pilar de pódico hastial.	4	2,200	0,400	0,400	1,408	
		Viga de atado entre pilares centrales de pódico hastial.	4	1,750	0,400	0,400	1,120	
		Vigas de atado entre pódicos tipo.	8	2,100	0,400	0,400	2,688	
							36,333	36,333
<b>Total m³ .....:</b>								<b>36,333</b>
<b>2.1.1.2</b>	<b>M³</b>	<b>Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/IIa, fabricado en central, y vertido desde camión.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas tipo.	10	2,900	2,900	0,700	58,870	
		Zapatas hastiales exteriores.	4	1,850	1,850	0,400	5,476	
		Zapatas hastiales centrales.	6	2,750	2,750	0,600	27,225	
							91,571	91,571
<b>Total m³ .....:</b>								<b>91,571</b>
<b>2.1.1.3</b>	<b>M³</b>	<b>Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/IIa, fabricado en central, y vertido desde camión.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga de atado entre primer y último pódico.	4	2,625	0,400	0,400	1,680	
		Viga de atado entre primer y segundo pilar de pódico hastial.	4	2,200	0,400	0,400	1,408	
		Viga de atado entre pilares centrales de pódico hastial.	4	1,750	0,400	0,400	1,120	
		Viga de atado entre pódicos tipo.	8	2,100	0,400	0,400	2,688	
							6,896	6,896
<b>Total m³ .....:</b>								<b>6,896</b>

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción	Medición				
<b>3.1.- Acero</b>							
<b>3.1.1.- Pilares</b>							
3.1.1.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.	Uds.	Peso (kg)	Ancho	Parcial	Subtotal
		Pilar pórtico tipo. Perfil HEB260.	10	464,700		4.647,000	
		Pilar pórtico hastial. Perfil HEB160.	4	213,130		852,520	
		Pilares centrales pórtico hastial. Perfil HEB160.	6	255,750		1.534,500	
						7.034,020	7.034,020
						<b>Total kg .....</b>	<b>7.034,020</b>
3.1.1.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 74 cm de longitud total.					
						<b>Total Ud .....</b>	<b>10,000</b>
3.1.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 64 cm de longitud total.					
						<b>Total Ud .....</b>	<b>6,000</b>
3.1.1.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.					
						<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>
<b>3.1.2.- Estructuras para cubiertas</b>							
3.1.2.1	Kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.	Uds.	Largo	Kg/m	Parcial	Subtotal
		ZF200X3.0	14	30,000	8,790	3.691,800	
						3.691,800	3.691,800
						<b>Total kg .....</b>	<b>3.691,800</b>
<b>3.1.3.- Vigas</b>							
3.1.3.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	Uds.	Peso (kg)	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga pórtico tipo. Perfil IPE 330.	10	514,100		5.141,000	
		Viga pórticos hastiales. Perfil IPE 270.	4	377,100		1.508,400	
						6.649,400	6.649,400
						<b>Total kg .....</b>	<b>6.649,400</b>
3.1.3.2	Kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de hasta 3 m.					

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Peso (kg)	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Dinteles. Perfil IPE 120.	16	51,810			828,960	
							828,960	828,960
							<b>Total kg .....</b>	<b>828,960</b>
<b>3.1.3.3</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</b>						
			Uds.	Peso (kg)	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cruz de San Andrés. Perfil R15.	8	9,430			75,440	
		Cruz de San Andrés. Perfil R10.	8	4,360			34,880	
							110,320	110,320
							<b>Total kg .....</b>	<b>110,320</b>
<b>3.1.4.- Correas laterales.</b>								
<b>3.1.4.1</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</b>						
			Uds.	Largo	Kg/m		Parcial	Subtotal
		IPE 100.	12	30,000	8,300		2.988,000	
							2.988,000	2.988,000
							<b>Total kg .....</b>	<b>2.988,000</b>



**Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones**

**Nº Ud Descripción Medición**

**4.1.- Fábrica no estructural**

**4.1.1.- Hoja exterior para revestir en fachada de dos hojas**

**4.1.1.1 M<sup>2</sup> Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas y de los frentes de pilares con ladrillos cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil laminado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Fachada frontal y trasera.	2	30,000	5,000	300,000	
Fachadas laterales.	2	18,000	6,000	216,000	
Ventana sala de descanso, vestuario y sala molturación.	-3	2,000	1,000	-6,000	
Ventana oficina.	-1	1,500	1,000	-1,500	
Puerta principal.	-1	0,938	2,000	-1,876	
Puertas muelles.	-3	1,550	3,000	-13,950	
				<b>492,674</b>	<b>492,674</b>
				<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>492,674</b>

**4.1.2.- Hoja interior para revestir en fachada de dos hojas**

**4.1.2.1 M<sup>2</sup> Hoja interior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil de acero galvanizado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Fachada frontal y trasera.	2	30,000	5,000	300,000	
Fachadas laterales.	2	18,000	6,000	216,000	
Ventana sala de descanso, vestuario y sala de molturación.	-3	2,000	1,000	-6,000	
Ventana oficina.	-1	1,500	1,000	-1,500	
Puerta principal.	-1	0,938	2,000	-1,876	
Puertas muelles.	-3	1,550	3,000	-13,950	
				<b>492,674</b>	<b>492,674</b>
				<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>492,674</b>

**4.1.3.- Hoja para revestir en partición**

**4.1.3.1 M<sup>2</sup> Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.**

	Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuarios.	2	4,160	3,000	24,960	
	2	2,500	3,000	15,000	
Aseos.	3	1,500	3,000	13,500	
	3	2,500	3,000	22,500	

**Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones**

Nº	Ud	Descripción			Medición	
		Sala descanso.	1	4,160	3,000	12,480
			1	2,500	3,000	7,500
		Oficina.	1	5,660	3,000	16,980
			1	2,500	3,000	7,500
		Recepción.	1	3,750	3,000	11,250
		Sala producción.	1	18,750	5,000	93,750
			1	11,200	5,000	56,000
		Sala molturación.	1	4,250	5,000	21,250
			1	4,705	5,000	23,525
		Laboratorio.	1	4,250	5,000	21,250
			1	3,760	5,000	18,800
		Sala envasado.	1	9,430	5,000	47,150
			1	5,100	5,000	25,500
		Expediciones.	1	9,100	5,000	45,500
			1	5,500	5,000	27,500
		Almacén MA.	1	4,450	5,000	22,250
			1	5,500	5,000	27,500
		Almacén MP.	1	4,450	5,000	22,250
		Hueco puertas zona producción.	-8	1,500	2,000	-24,000
		Hueco puerta vestuario, aseos, sala descanso, oficina y laboratorio.	-8	0,938	2,000	-15,008
						544,887
						544,887
						<b>Total m² .....: 544,887</b>

**Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>5.1.- Carpintería</b>			
<b>5.1.1.- De PVC</b>			
5.1.1.1	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
			<b>Total Ud .....: 4,000</b>
5.1.1.2	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>5.2.- Puertas de entrada a vivienda</b>			
<b>5.2.1.- De PVC</b>			
5.2.1.1	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 938x2000 mm, y premarco.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>5.3.- Puertas interiores</b>			
<b>5.3.1.- De acero</b>			
5.3.1.1	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	
			<b>Total Ud .....: 9,000</b>
<b>5.3.2.- De madera</b>			
5.3.2.1	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	

**Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
			<b>Total Ud .....: 8,000</b>
<b>5.4.- Puertas de uso industrial</b>			
<b>5.4.1.- De lona</b>			
5.4.1.1	Ud	Puerta seccional industrial, de 2,5x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
			<b>Total Ud .....: 3,000</b>

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>6.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b>			
<b>6.1.1.- Agua caliente</b>			
6.1.1.1	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., de suelo, resistencia blindada, capacidad 200 l, potencia de A.C.S. 3 kW, de 1820 mm de altura y 625 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexasionado y probado.	
			Total Ud .....: 1,000
<b>6.2.- Eléctricas</b>			
<b>6.2.1.- Puesta a tierra</b>			
6.2.1.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 2 picas.	
			Total Ud .....: 1,000
<b>6.2.2.- Canalizaciones</b>			
6.2.2.1	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Total m .....: 196,000
6.2.2.2	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Total m .....: 234,000
<b>6.2.3.- Cables</b>			
6.2.3.1	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
			Total m .....: 343,000
6.2.3.2	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
			Total m .....: 35,000
6.2.3.3	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
			Total m .....: 16,000
6.2.3.4	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
			Total m .....: 22,000
6.2.3.5	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
			Total m .....: 15,000
<b>6.2.4.- Cajas generales de protección</b>			
6.2.4.1	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
<b>6.2.5.- Líneas generales de alimentación</b>			
6.2.5.1	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x120+2G70 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.	
<b>Total m .....</b>			<b>5,000</b>
<b>6.2.6.- Centralización de contadores</b>			
6.2.6.1	Ud	Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
<b>6.2.7.- Derivaciones individuales</b>			
6.2.7.1	M	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro.	
<b>Total m .....</b>			<b>20,000</b>
<b>6.2.8.- Aparamenta</b>			
6.2.8.1	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.	
<b>Total Ud .....</b>			<b>3,000</b>
6.2.8.2	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	
<b>Total Ud .....</b>			<b>4,000</b>
6.2.8.3	Ud	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
6.2.8.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, HMF199 "HAGER".	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
6.2.8.5	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	
<b>Total Ud .....</b>			<b>5,000</b>
6.2.8.6	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
6.2.8.7	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva D, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, NDN125A "HAGER".	
<b>Total Ud .....</b>			<b>3,000</b>
6.2.8.8	Ud	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.2.8.9	Ud	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.	
			Total Ud .....: 1,000
6.2.8.10	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	
			Total Ud .....: 1,000
6.2.8.11	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	
			Total Ud .....: 1,000
6.2.8.12	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	
			Total Ud .....: 1,000
<b>6.2.9.- Mecanismos</b>			
6.2.9.1	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.	
			Total Ud .....: 19,000
<b>6.3.- Fontanería</b>			
<b>6.3.1.- Acometidas</b>			
6.3.1.1	Ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.	
			Total Ud .....: 1,000
<b>6.3.2.- Tubos de alimentación</b>			
6.3.2.1	Ud	Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Total Ud .....: 1,000
<b>6.3.3.- Contadores</b>			
6.3.3.1	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	
			Total Ud .....: 1,000
<b>6.3.4.- Elementos</b>			
6.3.4.1	M	Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción				Medición	
			Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
		Agua fría.	1	12,000		12,000	
						12,000	12,000
							<b>Total m .....: 12,000</b>
<b>6.3.4.2</b>	<b>M</b>	<b>Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>					
		Agua fría.	1	42,000		42,000	
						42,000	42,000
							<b>Total m .....: 42,000</b>
<b>6.3.4.3</b>	<b>M</b>	<b>Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>					
		Agua fría.	1	37,000		37,000	
		ACS.	1	39,000		39,000	
						76,000	76,000
							<b>Total m .....: 76,000</b>
<b>6.3.4.4</b>	<b>M</b>	<b>Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>					
		ACS.	1	38,000		38,000	
						38,000	38,000
							<b>Total m .....: 38,000</b>

**6.4.- Iluminación**

**6.4.1.- Interior**

<b>6.4.1.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W LED, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.</b>					
							<b>Total Ud .....: 46,000</b>
<b>6.4.1.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Luminaria rectangular de techo de luz reflejada, de 1275x597x127 mm, para 1LED de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.</b>					
							<b>Total Ud .....: 34,000</b>

**6.4.2.- Exterior**

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.



**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.4.2.1	Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.	
			Total Ud .....: 17,000
<b>6.5.- Contra incendios</b>			
<b>6.5.1.- Detección y alarma</b>			
6.5.1.1	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	
			Total Ud .....: 2,000
<b>6.5.2.- Alumbrado de emergencia</b>			
6.5.2.1	Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 325 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en garaje. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
			Total Ud .....: 20,000
<b>6.5.3.- Señalización</b>			
6.5.3.1	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Total Ud .....: 1,000
6.5.3.2	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Total Ud .....: 1,000
<b>6.5.4.- Extintores</b>			
6.5.4.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			Total Ud .....: 3,000
<b>6.6.- Evacuación de aguas</b>			
6.6.1	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	
			Total m .....: 20,000
6.6.2	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	
			Total m .....: 240,000
6.6.3	Ud	Sumidero para canalón, compuesto de sumidero sifónico de acero galvanizado, sistema Akasison, modelo R63 "JIMTEN", de salida vertical, con rosca de 2" de diámetro y rejilla convexa de aluminio, con el manguito conector con rosca, la tubería vertical y el codo, todos ellos del mismo diámetro que el sumidero.	
			Total Ud .....: 4,000
6.6.4	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	
			Total Ud .....: 5,000
6.6.5	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
			<b>Total m .....: 7,000</b>
6.6.6	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			<b>Total m .....: 20,000</b>
6.6.7	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			<b>Total m .....: 50,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>7.1.- Aislamientos térmicos</b>								
<b>7.1.1.- Fachadas y medianerías</b>								
7.1.1.1	M <sup>2</sup>	Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y fijado a distanciadores del mismo material aislante, para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluso espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente para la fijación de los distanciadores a la hoja interior y de los paneles aislantes a los distanciadores.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Fachada frontal y trasera.	2	30,000	5,000		300,000	
		Fachadas laterales.	2	18,000	6,000		216,000	
		Ventana sala de descanso, vestuario y sala de molturación.	-3	2,000	1,000		-6,000	
		Ventana oficina.	-1	1,500	1,000		-1,500	
		Puerta principal.	-1	0,938	2,000		-1,876	
		Puertas muelles.	-3	1,550	3,000		-13,950	
							492,674	492,674
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>							<b>492,674</b>	

**7.1.2.- Particiones**

7.1.2.1	M <sup>2</sup>	Aislamiento térmico en partición, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado con adhesivo cementoso en capa fina extendido con llana dentada. Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuarios.	2	4,160	3,000		24,960	
			2	2,500	3,000		15,000	
		Aseos.	3	1,500	3,000		13,500	
			3	2,500	3,000		22,500	
		Sala descanso.	1	4,160	3,000		12,480	
			1	2,500	3,000		7,500	
		Oficina.	1	5,660	3,000		16,980	
			1	2,500	3,000		7,500	
		Recepción.	1	3,750	3,000		11,250	
		Sala producción.	1	18,750	5,000		93,750	
			1	11,200	5,000		56,000	
		Sala molturación.	1	4,250	5,000		21,250	
			1	4,705	5,000		23,525	
		Laboratorio.	1	4,250	5,000		21,250	

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción			Medición
	1		3,760	5,000	18,800
Sala envasado.	1		9,430	5,000	47,150
	1		5,100	5,000	25,500
Expediciones.	1		9,100	5,000	45,500
	1		5,500	5,000	27,500
Almacén MA.	1		4,450	5,000	22,250
	1		5,500	5,000	27,500
Almacén MP.	1		4,450	5,000	22,250
Hueco puertas zona producción.	-8		1,500	2,000	-24,000
Hueco puerta vestuario, aseos, sala descanso, oficina y laboratorio.	-8		0,938	2,000	-15,008
					544,887
					544,887
					Total m² .....: 544,887

**7.1.3.- Falsos techos**

**7.1.3.1 M² Aislamiento térmico en techo, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado mecánicamente con arandelas y tornillos de acero, a una subestructura de perfiles en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, de 38 mm de altura, compuesta por perfil en U, KB-ZC 38 EB, pieza de esquina, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", pieza de empalme, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS" y tapajuntas, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS". Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Zona administrativa.	1	15,100	5,200	78,520	
Laboratorio.	1	4,250	3,760	15,980	
				94,500	94,500
				Total m² .....:	94,500

**Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>8.1.- Componentes de cubiertas inclinadas</b>								
<b>8.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich</b>								
8.1.1.1	M <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	9,210	30,000		552,600	
							552,600	552,600
							<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>552,600</b>

**Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción	Medición					
<b>9.1.- De piezas rígidas en paramentos verticales</b>								
<b>9.1.1.- De azulejo</b>								
9.1.1.1	M <sup>2</sup>	Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de fábrica, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento M-5. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.	Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal	
Aseos.	6		1,500	3,000	27,000			
	6		2,500	3,000	45,000			
Hueco puertas aseos.	-3		0,938	2,000	-5,628			
					66,372	66,372		
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>66,372</b>		
<b>9.2.- Decorativos</b>								
<b>9.2.1.- De papel</b>								
9.2.1.1	M <sup>2</sup>	Revestimiento decorativo con papel de vinilo, de 235 g/m <sup>2</sup> , fijación con cola celulósica, soluble en agua, sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuarios.	4		4,160	3,000	49,920			
	4		2,500	3,000	30,000			
Sala descanso.	2		4,160	3,000	24,960			
	2		2,500	3,000	15,000			
Oficina.	2		5,660	3,000	33,960			
	2		2,500	3,000	15,000			
Recepción.	2		3,750	3,000	22,500			
	2		5,200	3,000	31,200			
Hueco puerta recepción- zona producción.	-1		1,500	2,000	-3,000			
Hueco puerta vestuario, aseos, sala descanso, oficina y laboratorio.	-8		0,938	2,000	-15,008			
					204,532	204,532		
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>204,532</b>		

**9.3.- Pinturas en paramentos interiores**

**9.3.1.- Plásticas**

9.3.1.1	M <sup>2</sup>	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura.	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Sala producción.	1		18,750	5,000	93,750		

**Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción			Medición
	1		11,200	5,000	56,000
Sala molturación.	1		4,250	5,000	21,250
	1		4,705	5,000	23,525
Laboratorio.	1		4,250	5,000	21,250
	1		3,760	5,000	18,800
Sala envasado.	1		9,430	5,000	47,150
	1		5,100	5,000	25,500
Expediciones.	1		9,100	5,000	45,500
	1		5,500	5,000	27,500
Almacén MA.	1		4,450	5,000	22,250
	1		5,500	5,000	27,500
Almacén MP.	1		4,450	5,000	22,250
Hueco puertas zona producción.	-8		1,500	2,000	-24,000
Hueco puerta vestuario, aseos, sala descanso, oficina y laboratorio.	-8		0,938	2,000	-15,008
					413,217
					413,217
					<b>Total m² .....: 413,217</b>

**9.4.- Morteros industriales para revoco y enlucido**

**9.4.1.- Morteros de cemento**

**9.4.1.1 M² Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras.**

	Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
Fachada frontal y trasera.	2	30,000	5,000	300,000	
Fachadas laterales.	2	18,000	6,000	216,000	
Ventana sala de descanso, vestuario y sala molturación.	-3	2,000	1,000	-6,000	
Ventana oficina.	-1	1,500	1,000	-1,500	
Puerta principal.	-1	0,938	2,000	-1,876	
Puertas muelles.	-3	1,550	3,000	-13,950	
				492,674	492,674
				<b>Total m² .....: 492,674</b>	

**9.4.1.2 M² Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Vestuarios.	2	4,160	3,000	24,960	

Alumno: M<sup>º</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

**Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción			Medición
	2		2,500	3,000	15,000
Aseos.	3		1,500	3,000	13,500
	3		2,500	3,000	22,500
Sala descanso.	1		4,160	3,000	12,480
	1		2,500	3,000	7,500
Oficina.	1		5,660	3,000	16,980
	1		2,500	3,000	7,500
Recepción.	1		3,750	3,000	11,250
Sala producción.	1		18,750	5,000	93,750
	1		11,200	5,000	56,000
Sala molturación.	1		4,250	5,000	21,250
	1		4,705	5,000	23,525
Laboratorio.	1		4,250	5,000	21,250
	1		3,760	5,000	18,800
Sala envasado.	1		9,430	5,000	47,150
	1		5,100	5,000	25,500
Expediciones.	1		9,100	5,000	45,500
	1		5,500	5,000	27,500
Almacén MA.	1		4,450	5,000	22,250
	1		5,500	5,000	27,500
Almacén MP.	1		4,450	5,000	22,250
Hueco puertas zona producción.	-8		1,500	2,000	-24,000
Hueco puerta vestuario, aseos, sala descanso, oficina y laboratorio.	-8		0,938	2,000	-15,008
					544,887
					544,887
					<b>Total m² .....: 544,887</b>

**9.5.- Pavimentos**

**9.5.1.- De terrazo**

**9.5.1.1 M² Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Marfil, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5 y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona administrativa.	1	15,100	5,200		78,520	
					78,520	78,520
					<b>Total m² .....: 78,520</b>	<b>78,520</b>

**9.6.- Falsos techos en interiores**



**Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>9.6.1.- Registrables, de PVC</b>								
9.6.1.1	M <sup>2</sup>	Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: entramado metálico oculto fijado al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; LAMAS DE PVC: lamas de PVC, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación, color blanco. Incluso perfiles de remate perimetral, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona administrativa.	1	15,100	5,200		78,520	
		Laboratorio.	1	4,250	3,760		15,980	
							<u>94,500</u>	<u>94,500</u>
							<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>94,500</b>

**Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>10.1.- Aparatos sanitarios</b>			
<b>10.1.1.- Lavamanos</b>			
10.1.1.1	Ud	Lavamanos asimétrico mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x300x160 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud .....: 3,000
<b>10.1.2.- Inodoros</b>			
10.1.2.1	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud .....: 2,000
<b>10.2.- Baños</b>			
<b>10.2.1.- Accesorios</b>			
10.2.1.1	Ud	Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	
			Total Ud .....: 3,000
10.2.1.2	Ud	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	
			Total Ud .....: 3,000
<b>10.2.2.- Dosificadores de jabón</b>			
10.2.2.1	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.	
			Total Ud .....: 3,000
<b>10.2.3.- Dispensadores de papel</b>			
10.2.3.1	Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	
			Total Ud .....: 5,000
<b>10.2.4.- Papeleras y contenedores higiénicos</b>			
10.2.4.1	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	
			Total Ud .....: 3,000
<b>10.2.5.- Fuentes y surtidores de agua</b>			
10.2.5.1	Ud	Fuente de agua fría, de suelo, de 980x310x305 mm, caudal de agua 50 litros/h, temperatura de salida del agua 10°C, regulable por termostato interior, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo rellena vasos y grifo surtidor con regulación de la altura de chorro.	
			Total Ud .....: 1,000
<b>10.3.- Griferías</b>			
<b>10.3.1.- Para lavabos</b>			
10.3.1.1	Ud	Grifería bimando formada por grifo mezclador bimando de repisa para lavabo, de 1/2", con caño giratorio, acabado cromado, con manetas en cruz, limitador de caudal a 5,7 l/min, aireador y desagüe Push-Open de 1 1/4" de diámetro. Incluso enlaces de alimentación flexibles con conexión de entrada de 3/8" de diámetro y dos juegos de tapas para ocultar el tornillo de fijación de las manetas.	

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

**Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento**

Nº	Ud	Descripción	Medición
			<b>Total Ud .....: 3,000</b>
<b>10.3.2.- Para fregaderos</b>			
10.3.2.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
			<b>Total Ud .....: 4,000</b>
<b>10.4.- Vestuarios</b>			
<b>10.4.1.- Taquillas</b>			
10.4.1.1	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	
			<b>Total Ud .....: 8,000</b>
<b>10.4.2.- Bancos</b>			
10.4.2.1	Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.	
			<b>Total Ud .....: 4,000</b>

**Presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela**

Nº	Ud	Descripción				Medición
<b>11.1.- Cerramientos exteriores</b>						
<b>11.1.1.- Mallas metálicas</b>						
11.1.1.1	M	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de acero pintado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	Uds.	Perimetro	Ancho	Parcial Subtotal
		Perimetro parcela.	1	158,000		158,000
						<u>158,000</u>
						<b>158,000</b>
<b>11.1.2.- Puertas</b>						
11.1.2.1	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas abatibles, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.				
						<b>Total Ud .....: 3,000</b>

**Presupuesto parcial nº 12 Control de calidad y ensayos**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
<i>12.1.- Conjunto de pruebas y ensayos</i>			
<i>12.1.1.- Conjunto de pruebas y ensayos</i>			
12.1.1.1	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 13 Seguridad y salud**

Nº	Ud	Descripción	Medición
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>13.2.- Equipos de protección individual</b>			
<b>13.2.1.- Conjunto de equipos de protección individual</b>			
13.2.1.1	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			<b>Total Ud .....: 6,000</b>
<b>13.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b>			
<b>13.3.1.- Material médico</b>			
13.3.1.1	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

14.1		Molino de malta eléctrico con un rendimiento de 600 a 800 kh/h gracias a sus 4 kW (400V). Expresamente diseñado para moler malta y otros cereales.	Total .....	1,000
14.2	1	La SlowBeer 500 Plus es la nueva micro-cervecería creada y diseñada por Slowbeer. Este sistema de elaboración de cerveza artesana permite la cocción continua de hasta 2.000lt por día.	Total 1 .....	1,000
14.3	1	Tanque de agua caliente termoaislado con circuito y bomba para mantener la temperatura homogénea en todo el tanque. Temperaturas controlables desde el panel de control de la SlowBeer	Total 1 .....	1,000
14.4		Fermentador encamisado (en cilindro y cono) inox para control externo de la temperatura. Cilindrocónico a 60º	Total .....	12,000
14.5		Llenadora tapadora isobárica semiautomática para el llenado de cerveza y taponado de tapón corona.	Total .....	1,000
14.6		Embarriladora e higienizadora de barriles.	Total .....	1,000
14.7		Etiquetadora en línea automática.	Total .....	1,000
14.8		Bascula industrial de plataforma	Total .....	1,000
14.9		Frigorífico	Total .....	1,000
14.10		Filtros de carbón activo para eliminar impurezas, contaminantes orgánicos, cloro libre, desodorización y decoloración del agua.	Total .....	2,000
14.11		Bomba centrífuga	Total .....	2,000
14.12		Tubo universal para el empleo en impulsión de bebidas: zumos, cervezas, vinos y otras bebidas alcohólicas de elevada concentración. Goma BIIR blanca y liso. No transfiere olores ni sabores. Certificación para el contacto con alimentos conforme a la FDA (Food and Drug Administration, USA). 20 metros.	Total .....	2,000
14.13		Contenedor estanco	Total .....	1,000
14.14		CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE, RANGO DE TEMPERATURAS DESDE -5 HASTA 45 °C, BOMBA CENTRÍFUGA PRIMARIA, CONDENSADOR POR AIRE, COMPRESOR HERMÉTICO DE PISTÓN CON GAS ECOLÓGICO. POTENCIA FRIGORÍFICA 3,5 KW, 3000 FRIGORÍAS/HORA, POTENCIA CALORÍFICA 2,0 KW, GAS REFRIGERANTE R-404A, CAUDAL AGUA GLICOLADA 1200 L/H, TEMPERATURA DEL AGUA GLICOLADA 12 °C. DIMENSIONES 1,1 M DE LARGO X 0,94 M DE ANCHO.	Total .....	1,000
14.15		Transpaleta manual.	Total .....	1,000

---

<b>14.16</b>	<b>CIP totalmente automático y portátil de diseño propio construido para garantizar la limpieza y sanitización de los diferentes equipos de cualquier fábrica pequeña o mediana de cerveza u otras bebidas.</b> <b>Un sistema preparado para trabajar con hasta 3 tipos de productos de limpieza con un gran ahorro de los mismos, ya que se recupera hasta un 90% del producto de limpieza empleado.</b> <b>Expresamente pensado para la limpieza de tanques o depósitos de 200 a 15.000 litros de capacidad.</b>
	<b>Total .....: 1,000</b>

---





---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

**PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL  
EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO  
(PALENCIA)**

**DOCUMENTO V:  
PRESUPUESTO**

Alumna: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

Tutor: Enrique Relea Gangas  
Cotutor: Carlos Blanco Fuentes

Julio 2022

# DOCUMENTO V PRESUPUESTO

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CUADRO DE PRECIOS Nº1.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CUADRO DE PRECIOS Nº2.....</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>PRESUPUESTOS PARCIALES.....</b>	<b>89</b>
<b>4</b>	<b>RESUMEN DE PRESUPUESTOS.....</b>	<b>117</b>

<h2>Cuadro de precios nº 1</h2>
---------------------------------

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	m <sup>3</sup> EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN SUELO DE ARCILLA SEMIDURA, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y CARGA A CAMIÓN.	26,92	VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
2	m <sup>3</sup> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	26,92	VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
3	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	1,15	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS
4	m <sup>3</sup> Carga de tierras procedentes de excavaciones, con medios mecánicos, sobre camión.	4,81	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
5	m <sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	12,14	DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
6	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	166,80	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	189,41	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
8	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	76,09	SETENTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
9	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	186,22	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
10	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,69	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,54	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 90 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	16,35	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
13	Ud Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.	20,12	VEINTE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
14	m <sup>3</sup> Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	66,76	SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15	m <sup>3</sup> Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/IIa, fabricado en central, y vertido desde camión.	82,97	OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16	m <sup>3</sup> Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/IIa, fabricado en central, y vertido desde camión.	79,51	SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
17	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 74 cm de longitud total.	205,74	DOSCIENTOS CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 64 cm de longitud total.	97,19	NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
19	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	43,22	CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
20	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.	2,21	DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
21	kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.	3,00	TRES EUROS
22	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	2,82	DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
23	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	2,17	DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
24	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	2,29	DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
25	kg Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de hasta 3 m.	3,67	TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
26	m² Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	22,37	VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
27	m <sup>2</sup> Hoja interior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil de acero galvanizado.	23,36	VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
28	m <sup>2</sup> Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas y de los frentes de pilares con ladrillos cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil laminado.	32,57	TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
29	Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., de suelo, resistencia blindada, capacidad 200 l, potencia de A.C.S. 3 kW, de 1820 mm de altura y 625 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.	492,48	CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
30	Ud Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	269,39	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
31	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-slb,d1,al 5G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro.	14,92	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
32	Ud Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.	921,13	NOVECIENTOS VEINTIUN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
33	m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	3,90	TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
34	m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	5,24	CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
35	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,08	UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS
36	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,61	UN EURO CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
37	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	8,98	OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
38	m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-slb,d1,a1 3x120+2G70 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.	106,64	CIENTO SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
39	Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.	10,62	DIEZ EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
40	m Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,32	TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
41	m Canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,82	TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
42	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 2 picas.	578,48	QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
43	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.	23,67	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
44	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, HMF199 "HAGER".	133,07	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
45	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva D, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, NDN125A "HAGER".	68,82	SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
46	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	65,22	SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
47	Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	929,11	NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
48	Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	929,11	NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
49	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	65,22	SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
50	Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	929,11	NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
51	Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	929,11	NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
52	Ud Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.	363,74	TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
53	Ud Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.	363,74	TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
54	Ud Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.	363,74	TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
55	Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.	253,43	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
56	Ud Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	97,00	NOVENTA Y SIETE EUROS
57	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	45,36	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
58	m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	6,21	SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
59	m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	11,18	ONCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
60	m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	4,07	CUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
61	m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	3,29	TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
62	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W LED, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	195,08	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
63	Ud Luminaria rectangular de techo de luz reflejada, de 1275x597x127 mm, para 1LED de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.	229,90	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
64	Ud Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.	308,69	TRESCIENTOS OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
65	Ud Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 325 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en garaje. Incluso accesorios y elementos de fijación.	160,07	CIENTO SESENTA EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
66	Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	30,08	TREINTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
67	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	11,18	ONCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
68	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	14,51	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
69	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	58,10	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
70	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	13,30	TRECE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
71	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	12,94	DOCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
72	Ud Sumidero para canalón, compuesto de sumidero sifónico de acero galvanizado, sistema Akasison, modelo R63 "JIMTEN", de salida vertical, con rosca de 2" de diámetro y rejilla convexa de aluminio, con el manguito conector con rosca, la tubería vertical y el codo, todos ellos del mismo diámetro que el sumidero.	500,03	QUINIENTOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
73	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	4,53	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
74	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,43	CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
75	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	10,75	DIEZ EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
76	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	28,65	VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
77	Ud Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	453,55	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
78	Ud Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	388,67	TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
79	Ud Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 938x2000 mm, y premarco.	889,85	OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
80	Ud Puerta seccional industrial, de 2,5x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	3.960,65	TRES MIL NOVECIENTOS SESENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
81	Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	169,18	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
82	Ud Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	357,63	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
83	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y fijado a distanciadores del mismo material aislante, para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluso espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente para la fijación de los distanciadores a la hoja interior y de los paneles aislantes a los distanciadores.	7,24	SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
84	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico en partición, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado con adhesivo cementoso en capa fina extendido con llana dentada. Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.	38,44	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
85	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico en techo, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado mecánicamente con arandelas y tornillos de acero, a una subestructura de perfiles en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, de 38 mm de altura, compuesta por perfil en U, KB-ZC 38 EB, pieza de esquina, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", pieza de empalme, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS" y tapajuntas, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS". Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.	64,67	SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
86	m <sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	49,35	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
87	m <sup>2</sup> Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de fábrica, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento M-5. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.	28,68	VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
88	m <sup>2</sup> Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras.	21,43	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
89	m <sup>2</sup> Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas.	17,26	DIECISIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
90	m <sup>2</sup> Revestimiento decorativo con papel de vinilo, de 235 g/m <sup>2</sup> , fijación con cola celulósica, soluble en agua, sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.	8,24	OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
91	m <sup>2</sup> Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura.	5,52	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
92	m <sup>2</sup> Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Marfil, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5 y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.	26,47	VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
93	m <sup>2</sup> Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: entramado metálico oculto fijado al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; LAMAS DE PVC: lamas de PVC, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación, color blanco. Incluso perfiles de remate perimetral, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.	54,91	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
94	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.	1.293,12	MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
95	Ud Lavamanos asimétrico mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x300x160 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.	352,85	TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
96	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	72,04	SETENTA Y DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
97	Ud Grifería bimando formada por grifo mezclador bimando de repisa para lavabo, de 1/2", con caño giratorio, acabado cromado, con manetas en cruz, limitador de caudal a 5,7 l/min, aireador y desagüe Push-Open de 1 1/4" de diámetro. Incluso enlaces de alimentación flexibles con conexión de entrada de 3/8" de diámetro y dos juegos de tapas para ocultar el tornillo de fijación de las manetas.	443,71	CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
98	Ud Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	50,99	CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
99	Ud Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	29,61	VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
100	Ud Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.	48,30	CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
101	Ud Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	37,77	TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
102	Ud Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	46,55	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
103	Ud Fuente de agua fría, de suelo, de 980x310x305 mm, caudal de agua 50 litros/h, temperatura de salida del agua 10°C, regulable por termostato interior, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo rellena vasos y grifo surtidor con regulación de la altura de chorro.	793,70	SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
104	Ud Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.	78,61	SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
105	Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	208,51	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
106	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas abatibles, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.	5.287,32	CINCO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
107	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de acero pintado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	20,37	VEINTE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
108	Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.	2.060,00	DOS MIL SESENTA EUROS
109	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS
110	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
111	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	125,21	CIENTO VEINTICINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>		
	<b>1.1 Movimiento de tierras en edificación</b>		
	<b>1.1.1 Desbroce y limpieza</b>		
1.1.1.1	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. (Mano de obra)		
	Peón ordinario construcción.	0,008 h	16,400
	(Maquinaria)		
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	0,024 h	40,420
	(Resto obra)		0,02
	3% Costes indirectos		0,03
			1,15
	<b>1.1.2 Excavaciones</b>		
1.1.2.1	m <sup>3</sup> EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN SUELO DE ARCILLA SEMIDURA, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y CARGA A CAMIÓN. (Mano de obra)		
	Peón ordinario construcción.	0,254 h	16,400
	(Maquinaria)		
	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,440 h	48,770
	(Resto obra)		0,51
	3% Costes indirectos		0,78
			26,92
1.1.2.2	m <sup>3</sup> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. (Mano de obra)		
	Peón ordinario construcción.	0,254 h	16,400
	(Maquinaria)		
	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,440 h	48,770
	(Resto obra)		0,51
	3% Costes indirectos		0,78
			26,92

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1.3.1	<b>1.1.3 Rellenos y compactaciones</b>		
	m <sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª construcción.	0,064 h	17,320
	Ayudante construcción.	0,032 h	16,910
	Peón especializado construcción.	0,087 h	16,800
	Peón ordinario construcción.	0,064 h	16,400
	(Maquinaria)		
	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,095 h	9,530
	Regla vibrante de 3 m.	0,098 h	4,680
	(Materiales)		
	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	0,105 m <sup>3</sup>	56,450
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050 m <sup>2</sup>	2,030
	(Resto obra)		
3% Costes indirectos			
			12,14
1.1.4.1	<b>1.1.4 Cargas y transportes dentro de la obra</b>		
	m <sup>3</sup> Carga de tierras procedentes de excavaciones, con medios mecánicos, sobre camión.		
	(Maquinaria)		
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 64 kW.	0,061 h	34,690
	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	0,061 h	40,320
(Resto obra)			0,09
3% Costes indirectos			0,14
			4,81
	<b>1.2 Red de saneamiento horizontal</b>		
	<b>1.2.1 Arquetas</b>		



Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.1.1	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 1,633 h 17,320</p> <p>Peón ordinario construcción. 1,458 h 16,400</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1. 100,000 Ud 0,230</p> <p>Agua. 0,019 m³ 1,510</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. 0,070 t 34,080</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. 0,035 t 42,060</p> <p>Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR. 0,182 m³ 86,930</p> <p>Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm. 1,000 Ud 17,670</p> <p>Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios. 1,000 Ud 8,330</p> <p>Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro. 1,000 Ud 37,860</p> <p>(Resto obra) 3,18</p> <p>3% Costes indirectos 4,86</p>		
			166,80

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.1.2	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 1,751 h 17,320</p> <p>Peón ordinario construcción. 1,627 h 16,400</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1. 122,000 Ud 0,230</p> <p>Agua. 0,025 m³ 1,510</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. 0,085 t 34,080</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. 0,051 t 42,060</p> <p>Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR. 0,215 m³ 86,930</p> <p>Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm. 1,000 Ud 25,240</p> <p>Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios. 1,000 Ud 8,330</p> <p>Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro. 1,000 Ud 37,860</p> <p>(Resto obra) 3,61</p> <p>3% Costes indirectos 5,52</p>		
	<b>1.2.2 Acometidas</b>		189,41

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.2.1	<p>m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,145 h 17,800 2,58</p> <p>Oficial 1ª construcción. 1,255 h 17,320 21,74</p> <p>Ayudante fontanero. 0,145 h 16,890 2,45</p> <p>Peón especializado construcción. 0,627 h 16,800 10,53</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. 0,035 h 36,700 1,28</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. 0,256 h 3,510 0,90</p> <p>Martillo neumático. 0,788 h 4,100 3,23</p> <p>Compresor portátil eléctrico 5 m<sup>3</sup>/min de caudal. 0,788 h 6,930 5,46</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,385 m<sup>3</sup> 12,090 4,65</p> <p>Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. 0,090 m<sup>3</sup> 59,130 5,32</p> <p>Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1. 1,050 m 10,160 10,67</p> <p>Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. 0,079 l 16,700 1,32</p> <p>Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,039 l 23,130 0,90</p> <p>(Resto obra) 2,84</p> <p>3% Costes indirectos 2,22</p>		
1.2.2.2	<p>Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 3,153 h 17,320 54,61</p>		76,09

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Peón especializado construcción.	5,072 h	16,800	85,21	
	<b>(Maquinaria)</b>				
	Martillo neumático.	2,322 h	4,100	9,52	
	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	1,161 h	6,950	8,07	
	<b>(Materiales)</b>				
	Agua.	0,022 m³	1,510	0,03	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,122 t	34,080	4,16	
	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	1,000 Ud	15,650	15,65	
	<b>(Resto obra)</b>			3,55	
	3% Costes indirectos			5,42	
					186,22
1.2.3.1	<b>1.2.3 Colectores</b>				
	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.				
	<b>(Mano de obra)</b>				
	Oficial 1ª fontanero.	0,127 h	17,800	2,26	
	Oficial 1ª construcción.	0,117 h	17,320	2,03	
	Ayudante fontanero.	0,064 h	16,890	1,08	
	Peón ordinario construcción.	0,180 h	16,400	2,95	
	<b>(Maquinaria)</b>				
	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,003 h	40,210	0,12	
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,247 h	3,510	0,87	
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,033 h	9,310	0,31	
	<b>(Materiales)</b>				
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,346 m³	12,090	4,18	

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	1,050 m	6,650	6,98	
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,063 l	16,700	1,05	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,031 l	23,130	0,72	
	(Resto obra)			0,45	
	3% Costes indirectos			0,69	
					23,69
1.2.3.2	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,100 h	17,800	1,78	
	Oficial 1ª construcción.	0,091 h	17,320	1,58	
	Ayudante fontanero.	0,050 h	16,890	0,84	
	Peón ordinario construcción.	0,160 h	16,400	2,62	
	(Maquinaria)				
	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	0,003 h	40,210	0,12	
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,221 h	3,510	0,78	
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,030 h	9,310	0,28	
	(Materiales)				
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,313 m <sup>3</sup>	12,090	3,78	
	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	1,050 m	4,260	4,47	
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,049 l	16,700	0,82	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,025 l	23,130	0,58	
	(Resto obra)			0,35	

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	0,54	
1.2.3.3	<p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 90 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,088 h 17,800 1,57</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,080 h 17,320 1,39</p> <p>Ayudante fontanero. 0,044 h 16,890 0,74</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,152 h 16,400 2,49</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión cisterna, de 8 m<sup>3</sup> de capacidad. 0,003 h 40,210 0,12</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. 0,210 h 3,510 0,74</p> <p>Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. 0,028 h 9,310 0,26</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,299 m<sup>3</sup> 12,090 3,61</p> <p>Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1. 1,050 m 3,250 3,41</p> <p>Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. 0,043 l 16,700 0,72</p> <p>Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,022 l 23,130 0,51</p> <p>(Resto obra) 0,31</p> <p>3% Costes indirectos 0,48</p>		18,54
1.2.4.1	<p><b>1.2.4 Sistemas de evacuación de suelos</b></p> <p>Ud Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,316 h 17,800 5,62</p>		16,35

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	1,000 Ud      12,770	12,77
	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	1,000 Ud      0,760	0,76
	(Resto obra)		0,38
	3% Costes indirectos		0,59
			20,12
	<b>2 Cimentaciones</b>		
	<b>2.1 Hormigones, aceros y encofrados</b>		
	<b>2.1.1 Hormigones</b>		
2.1.1.1	m³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,080 h      18,050	1,44
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,161 h      17,620	2,84
	(Materiales)		
	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	1,050 m³      56,450	59,27
	(Resto obra)		1,27
	3% Costes indirectos		1,94
			66,76
2.1.1.2	m³ Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/IIa, fabricado en central, y vertido desde camión. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,054 h      18,050	0,97
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,322 h      17,620	5,67
	(Materiales)		
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,100 m³      65,750	72,33
	(Resto obra)		1,58

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	3% Costes indirectos	2,42			
2.1.1.3	m³ Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/IIa, fabricado en central, y vertido desde camión. (Mano de obra)		82,97		
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,075 h      18,050	1,35		
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,300 h      17,620	5,29		
	(Materiales)				
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,050 m³      65,750	69,04		
	(Resto obra)		1,51		
	3% Costes indirectos		2,32		
			79,51		
	<b>3 Estructuras</b>				
	<b>3.1 Acero</b>				
	<b>3.1.1 Pilares</b>				
3.1.1.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,017 h      18,050	0,31		
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,017 h      17,620	0,30		
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,017 h      3,210	0,05		
	(Materiales)				
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000 kg      1,450	1,45		
	(Resto obra)		0,04		
	3% Costes indirectos		0,06		
			2,21		



Nº	Designación	Importe						
		Parcial (Euros)	Total (Euros)					
3.1.1.2	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 74 cm de longitud total.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 1,278 h 18,050</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 1,278 h 17,620</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,017 h 3,210</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros. 22,800 kg 1,580</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. 56,520 kg 2,020</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	23,07	22,52	0,05	36,02	114,17	3,92	5,99
3.1.1.3	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 64 cm de longitud total.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,683 h 18,050</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,683 h 17,620</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,017 h 3,210</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros. 12,620 kg 1,580</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. 23,844 kg 2,020</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	12,33	12,03	0,05	19,94	48,16	1,85	2,83
								205,74

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
3.1.1.4	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,412 h 18,050 7,44</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,412 h 17,620 7,26</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,017 h 3,210 0,05</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros. 3,155 kg 1,580 4,98</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. 10,598 kg 2,020 21,41</p> <p>(Resto obra) 0,82</p> <p>3% Costes indirectos 1,26</p>		97,19		
3.1.2.1	<p><b>3.1.2 Estructuras para cubiertas</b></p> <p>kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,031 h 18,050 0,56</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,018 h 17,620 0,32</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. 1,000 kg 1,970 1,97</p> <p>(Resto obra) 0,06</p> <p>3% Costes indirectos 0,09</p>		43,22		
			3,00		



Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	0,11	
3.1.3.3	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. (Mano de obra)		3,67
	Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,020 h 18,050	0,36	
	Ayudante montador de estructura metálica. 0,011 h 17,620	0,19	
	(Maquinaria)		
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,021 h 3,210	0,07	
	(Materiales)		
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. 1,000 kg 1,560	1,56	
	(Resto obra)	0,04	
	3% Costes indirectos	0,07	
3.1.4.1	<b>3.1.4 Correas laterales.</b> kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. (Mano de obra)		2,29
	Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,039 h 18,050	0,70	
	Ayudante montador de estructura metálica. 0,022 h 17,620	0,39	
	(Maquinaria)		
	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente. 0,041 h 7,400	0,30	
	(Materiales)		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	1,000 kg	1,300	1,30	
	(Resto obra)			0,05	
	3% Costes indirectos			0,08	
					2,82
	<b>4 Fachadas y particiones</b>				
	<b>4.1 Fábrica no estructural</b>				
	<b>4.1.1 Hoja exterior para revestir en fachada de dos hojas</b>				
4.1.1.1	m <sup>2</sup> Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas y de los frentes de pilares con ladrillos cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil laminado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,681 h	17,320	11,79	
	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,438 h	16,400	7,18	
	(Maquinaria)				
	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,204 h	1,740	0,35	
	(Materiales)				
	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 805 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	71,000 Ud	0,070	4,97	
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.	2,400 kg	1,310	3,14	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	0,340 kg	1,820	0,62	
	Agua.	0,009 m <sup>3</sup>	1,510	0,01	

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,050 t	31,180	1,56	
	Baldosín catalán, acabado mate o natural, 8,00€/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 14411.	0,135 m <sup>2</sup>	8,000	1,08	
	(Resto obra)			0,92	
	3% Costes indirectos			0,95	
					32,57
	<b>4.1.2 Hoja interior para revestir en fachada de dos hojas</b>				
4.1.2.1	m <sup>2</sup> Hoja interior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil de acero galvanizado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,484 h	17,320	8,38	
	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,297 h	16,400	4,87	
	(Maquinaria)				
	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,204 h	1,740	0,35	
	(Materiales)				
	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 805 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	71,000 Ud	0,070	4,97	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	0,100 kg	1,820	0,18	
	Agua.	0,008 m <sup>3</sup>	1,510	0,01	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,046 t	31,180	1,43	
	Perfil de acero galvanizado, de forma ondulada, de 11 cm de anchura.	0,200 m	9,130	1,83	
	(Resto obra)			0,66	
	3% Costes indirectos			0,68	
					23,36

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)			
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>4.1.3 Hoja para revestir en partición</b>		
4.1.3.1	m <sup>2</sup> Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,536 h	17,320
	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,320 h	16,400
	(Maquinaria)		
	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,204 h	1,740
	(Materiales)		
	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 805 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	71,000 Ud	0,070
	Agua.	0,008 m <sup>3</sup>	1,510
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,046 t	31,180
	(Resto obra)		0,43
	3% Costes indirectos		0,65
			22,37
	<b>5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</b>		
	<b>5.1 Carpintería</b>		
	<b>5.1.1 De PVC</b>		
5.1.1.1	Ud Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª cerrajero.	1,525 h	17,550
			26,76

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ayudante cerrajero.	1,076 h	16,970	18,26	
	(Materiales)				
	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	1,020 Ud	5,320	5,43	
	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oximica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	1,020 Ud	4,750	4,85	
	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	1,000 Ud	256,690	256,69	
	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 $\text{W/(m}^2\text{K)}$ . Según UNE-EN 13659.	2,100 m <sup>2</sup>	57,010	119,72	
	(Resto obra)			8,63	
	3% Costes indirectos			13,21	
					453,55



Nº	Designación	Importe				
		Parcial (Euros)	Total (Euros)			
5.1.1.2	<p>Ud Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 1,483 h 17,550</p> <p>Ayudante cerrajero. 1,003 h 16,970</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%. 0,850 Ud 5,320</p> <p>Cartucho de 300 ml de silicona neutra oximica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura <math>\geq 800\%</math>, según UNE-EN ISO 8339. 0,850 Ud 4,750</p> <p>Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1. 1,000 Ud 228,550</p>	26,03	17,02	4,52	4,04	228,55

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	1,575 m²	57,010	89,79	
	(Resto obra)			7,40	
	3% Costes indirectos			11,32	
					388,67
	<b>5.2 Puertas de entrada a vivienda</b>				
	<b>5.2.1 De PVC</b>				
5.2.1.1	Ud Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 938x2000 mm, y premarco.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero.	0,522 h	17,550	9,16	
	Oficial 1ª construcción.	0,522 h	17,320	9,04	
	Ayudante cerrajero.	0,261 h	16,970	4,43	
	Peón ordinario construcción.	0,522 h	16,400	8,56	
	(Materiales)				
	Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción y 20 N/cm² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	0,100 Ud	7,230	0,72	
	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,200 Ud	3,150	0,63	
	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 900x2100 mm, color blanco.	1,000 Ud	764,130	764,13	
	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de PVC de una hoja, con garras de anclaje a obra.	1,000 Ud	50,320	50,32	
	(Resto obra)			16,94	
	3% Costes indirectos			25,92	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			889,85
	<b>5.3 Puertas interiores</b>		
	<b>5.3.1 De acero</b>		
5.3.1.1	Ud Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª cerrajero.	0,429 h	17,550
	Ayudante cerrajero.	0,429 h	16,970
	(Materiales)		
	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	1,000 Ud	250,110
	Premarco de acero galvanizado, para puerta de dos hojas, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	1,000 Ud	75,480
	(Resto obra)		6,81
	3% Costes indirectos		10,42
			357,63
5.3.2.1	<b>5.3.2 De madera</b> Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco. (Mano de obra)		

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Oficial 1ª cerrajero.	0,322 h	17,550	5,65	
	Ayudante cerrajero.	0,322 h	16,970	5,46	
	<b>(Materiales)</b>				
	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	1,000 Ud	99,600	99,60	
	Premarco de acero galvanizado, para puerta de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	1,000 Ud	50,320	50,32	
	<b>(Resto obra)</b>			3,22	
	3% Costes indirectos			4,93	
					169,18
	<b>5.4 Puertas de uso industrial</b>				
	<b>5.4.1 De lona</b>				
5.4.1.1	Ud Puerta seccional industrial, de 2,5x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).				
	<b>(Mano de obra)</b>				
	Oficial 1ª electricista.	1,039 h	17,800	18,49	
	Oficial 1ª montador.	14,547 h	17,800	258,94	
	Ayudante montador.	14,547 h	16,910	245,99	
	<b>(Materiales)</b>				

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	<p>Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	1,000 Ud	3.246,470	3.246,47	
				75,40	
				115,36	
					3.960,65
	<b>6 Instalaciones</b>				
	<b>6.1 Calefacción, climatización y A.C.S.</b>				
	<b>6.1.1 Agua caliente</b>				
6.1.1.1	<p>Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., de suelo, resistencia blindada, capacidad 200 l, potencia de A.C.S. 3 kW, de 1820 mm de altura y 625 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero.</p> <p>Ayudante fontanero.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".</p> <p>Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 3/4" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.</p>	0,936 h	17,800	16,66	
		0,936 h	16,890	15,81	
		2,000 Ud	6,030	12,06	
		1,000 Ud	10,800	10,80	

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., de suelo, resistencia blindada, capacidad 200 l, potencia de A.C.S. 3 kW, de 1820 mm de altura y 625 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio.	1,000 Ud	411,960	411,96	
	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,000 Ud	1,470	1,47	
	(Resto obra)			9,38	
	3% Costes indirectos			14,34	
					492,48
	<b>6.2 Eléctricas</b>				
	<b>6.2.1 Puesta a tierra</b>				
6.2.1.1	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 2 picas. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	3,292 h	17,800	58,60	
	Ayudante electricista.	3,292 h	16,890	55,60	
	(Materiales)				
	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000 Ud	74,950	74,95	
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000 Ud	46,590	46,59	
	Grapa abarcón para conexión de pica.	4,000 Ud	1,010	4,04	
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	90,000 m	2,850	256,50	
	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	2,000 Ud	18,230	36,46	
	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	4,000 Ud	4,180	16,72	
	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000 Ud	1,160	1,16	
	(Resto obra)			11,01	
	3% Costes indirectos			16,85	
					578,48
	<b>6.2.2 Canalizaciones</b>				
6.2.2.1	m Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.				

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.2.2.2	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista. 0,046 h 17,800	0,82	
	Ayudante electricista. 0,049 h 16,890	0,83	
	(Materiales)		
	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. 1,000 m 1,510	1,51	
	(Resto obra)	0,06	
	3% Costes indirectos	0,10	
			3,32
	m Canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	(Mano de obra)		
Oficial 1ª electricista. 0,051 h 17,800	0,91		
Ayudante electricista. 0,049 h 16,890	0,83		
(Materiales)			
Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. 1,000 m 1,900	1,90		
(Resto obra)	0,07		
3% Costes indirectos	0,11		
		3,82	
6.2.3.1	<b>6.2.3 Cables</b>		
	m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista. 0,015 h 17,800	0,27	
	Ayudante electricista. 0,015 h 16,890	0,25	
(Materiales)			

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	<p>Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	<p>1,000 m</p> <p>3,200</p>	<p>3,20</p> <p>0,07</p> <p>0,11</p>	
6.2.3.2	<p>m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>Ayudante electricista.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	<p>0,015 h</p> <p>17,800</p> <p>0,015 h</p> <p>16,890</p> <p>1,000 m</p> <p>4,470</p>	<p>0,27</p> <p>0,25</p> <p>4,47</p> <p>0,10</p> <p>0,15</p>	3,90
6.2.3.3	<p>m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>Ayudante electricista.</p> <p>(Materiales)</p>	<p>0,010 h</p> <p>17,800</p> <p>0,010 h</p> <p>16,890</p>	<p>0,18</p> <p>0,17</p>	5,24



Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. 1,000 m                      0,680	0,68	
	(Resto obra)		0,02
	3% Costes indirectos		0,03
			1,08
6.2.3.4	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista.                      0,015 h                      17,800                      0,27 Ayudante electricista.                      0,015 h                      16,890                      0,25 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. 1,000 m                      1,010	1,01	
	(Resto obra)		0,03
	3% Costes indirectos		0,05
			1,61
6.2.3.5	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista.                      0,024 h                      17,800                      0,43 Ayudante electricista.                      0,024 h                      16,890                      0,41 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. 1,000 m                      7,710	7,71	
	(Resto obra)		0,17
	3% Costes indirectos		0,26
			8,98

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
<b>6.2.4 Cajas generales de protección</b>			
6.2.4.1	Ud Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista.	0,487 h	17,800
	Oficial 1ª construcción.	0,292 h	17,320
	Ayudante electricista.	0,487 h	16,890
	Peón ordinario construcción.	0,292 h	16,400
	<b>(Materiales)</b>		
	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	1,000 Ud	207,850
	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	1,000 m	3,780
	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000 m	5,510
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000 Ud	1,500
	<b>(Resto obra)</b>		5,13
	3% Costes indirectos		7,85
			269,39
<b>6.2.5 Líneas generales de alimentación</b>			
6.2.5.1	m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x120+2G70 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista.	0,153 h	17,800
	Oficial 1ª construcción.	0,069 h	17,320

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ayudante electricista.	0,131 h	16,890	2,21	
	Peón ordinario construcción.	0,069 h	16,400	1,13	
	<b>(Maquinaria)</b>				
	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	0,001 h	40,210	0,04	
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,092 h	3,510	0,32	
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,012 h	9,310	0,11	
	<b>(Materiales)</b>				
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,106 m <sup>3</sup>	12,090	1,28	
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000 m	4,490	4,49	
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,000 m	12,620	25,24	
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,000 m	20,820	62,46	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200 Ud	1,500	0,30	
	<b>(Resto obra)</b>				2,03
	3% Costes indirectos				3,11
	<b>6.2.6 Centralización de contadores</b>				106,64

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.2.6.1	<p>Ud Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 3,071 h 17,800 54,66</p> <p>Ayudante electricista. 3,071 h 16,890 51,87</p> <p>(Materiales)</p> <p>Módulo para ubicación de tres contadores monofásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. 1,000 Ud 62,080 62,08</p> <p>Módulo para ubicación de tres contadores trifásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. 1,000 Ud 76,090 76,09</p> <p>Módulo de reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. 1,000 Ud 60,260 60,26</p> <p>Módulo de servicios generales con módulo de fraccionamiento y seccionamiento, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. 1,000 Ud 108,960 108,96</p> <p>Módulo de interruptor general de maniobra de 250 A (III+N), homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. 1,000 Ud 200,260 200,26</p> <p>Módulo de bornes de salida y puesta a tierra, homologado por la empresa suministradora. Incluso carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. 1,000 Ud 82,180 82,18</p> <p>Módulo de fusibles de seguridad, homologado por la empresa suministradora. Incluso fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. 1,000 Ud 71,520 71,52</p> <p>Módulo de embarrado general, homologado por la empresa suministradora. Incluso pletinas de cobre, cortacircuitos, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. 1,000 Ud 107,380 107,38</p>		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000 Ud	1,500	1,50	
	(Resto obra)			17,54	
	3% Costes indirectos			26,83	
					921,13
6.2.7.1	<b>6.2.7 Derivaciones individuales</b> m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,063 h	17,800	1,12	
	Oficial 1ª construcción.	0,050 h	17,320	0,87	
	Ayudante electricista.	0,058 h	16,890	0,98	
	Peón ordinario construcción.	0,050 h	16,400	0,82	
	(Maquinaria)				
	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,001 h	40,210	0,04	
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,075 h	3,510	0,26	
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,010 h	9,310	0,09	
	(Materiales)				
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,086 m³	12,090	1,04	
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000 m	1,140	1,14	
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	5,000 m	1,510	7,55	

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,200 Ud 1,500	0,30 0,28 0,43	
	<b>6.2.8 Aparamenta</b>			14,92
6.2.8.1	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. (Materiales) Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,245 h 17,800 1,000 Ud 18,170	4,36 4,36 18,17 0,45 0,69	
6.2.8.2	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. (Materiales) Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,245 h 17,800 1,000 Ud 57,720	4,36 4,36 57,72 1,24 1,90	23,67
6.2.8.3	Ud Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes. (Mano de obra)			65,22

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Oficial 1ª electricista.  (Materiales)	0,342 h 17,800	6,09		
	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes, de 162x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1 y UNE-EN 50550.  (Resto obra)	1,000 Ud 340,140	340,14		
	3% Costes indirectos		10,59		
					363,74
6.2.8.4	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, HMF199 "HAGER". (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.  (Materiales)	0,196 h 17,800	3,49		
	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, HMF199 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60898-1.  (Resto obra)	1,000 Ud 123,170	123,17		
	3% Costes indirectos		3,88		
					133,07
6.2.8.5	Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.  (Materiales)	0,342 h 17,800	6,09		
	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.  (Resto obra)	1,000 Ud 878,270	878,27		
					17,69

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	27,06	
6.2.8.6	<p>Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,342 h 17,800 6,09</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1. 1,000 Ud 878,270 878,27</p> <p>(Resto obra) 17,69</p> <p>3% Costes indirectos 27,06</p>		929,11
6.2.8.7	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva D, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, NDN125A "HAGER". (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,196 h 17,800 3,49</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva D, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, NDN125A "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2. 1,000 Ud 62,020 62,02</p> <p>(Resto obra) 1,31</p> <p>3% Costes indirectos 2,00</p>		929,11
6.2.8.8	<p>Ud Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,342 h 17,800 6,09</p> <p>(Materiales)</p>		68,82



Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes, de 162x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1 y UNE-EN 50550.  (Resto obra) 3% Costes indirectos	1,000 Ud     	340,140     	340,14  6,92 10,59	
6.2.8.9	Ud Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes. (Mano de obra)				363,74
	Oficial 1ª electricista.  (Materiales)	0,342 h	17,800	6,09	
	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes, de 162x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1 y UNE-EN 50550.  (Resto obra) 3% Costes indirectos	1,000 Ud	340,140	340,14  6,92 10,59	
6.2.8.10	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC. (Mano de obra)				363,74
	Oficial 1ª electricista.  (Materiales)	0,245 h	17,800	4,36	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	<p>Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	1,000 Ud	57,720	57,72	
				1,24	
				1,90	
6.2.8.11	<p>Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,342 h	17,800	6,09	65,22
		1,000 Ud	878,270	878,27	
				17,69	
				27,06	
6.2.8.12	<p>Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,342 h	17,800	6,09	929,11
		1,000 Ud	878,270	878,27	
				17,69	
				27,06	
	<b>6.2.9 Mecanismos</b>				929,11

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.2.9.1	<p>Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,186 h 17,800 3,31</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669. 1,000 Ud 3,120 3,12</p> <p>Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color blanco. 1,000 Ud 1,710 1,71</p> <p>Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco. 1,000 Ud 1,970 1,97</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,20 0,31</p>		
			10,62
	<p><b>6.3 Fontanería</b></p> <p><b>6.3.1 Acometidas</b></p>		
6.3.1.1	<p>Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,648 h 17,800 11,53</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,900 h 17,320 15,59</p> <p>Ayudante fontanero. 0,648 h 16,890 10,94</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,767 h 16,400 12,58</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. 0,458 h 3,510 1,61</p> <p>Martillo neumático. 0,488 h 4,100 2,00</p>		

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Compresor portátil eléctrico 2 m <sup>3</sup> /min de caudal.	0,488 h	3,830	1,87
	<b>(Materiales)</b>			
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,224 m <sup>3</sup>	12,090	2,71
	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,231 m <sup>3</sup>	59,130	13,66
	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	1,000 Ud	22,190	22,19
	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	1,000 Ud	36,270	36,27
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	1,000 Ud	9,520	9,52
	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	2,000 m	1,200	2,40
	Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 110 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	1,000 Ud	93,720	93,72
	<b>(Resto obra)</b>			9,46
	3% Costes indirectos			7,38
				253,43
	<b>6.3.2 Tubos de alimentación</b>			
6.3.2.1	Ud Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
	<b>(Mano de obra)</b>			
	Oficial 1ª fontanero.	0,615 h	17,800	10,95
	Ayudante fontanero.	0,615 h	16,890	10,39
	<b>(Materiales)</b>			
	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2".	1,000 Ud	5,050	5,05
	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	2,000 Ud	9,740	19,48
	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,000 Ud	5,250	5,25

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,000 m	3,410	27,28	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	8,000 Ud	0,110	0,88	
	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1,000 Ud	13,040	13,04	
	(Resto obra)			1,85	
	3% Costes indirectos			2,83	
					97,00
	<b>6.3.3 Contadores</b>				
6.3.3.1	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor.	0,390 h	17,800	6,94	
	(Materiales)				
	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	1,000 Ud	34,120	34,12	
	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,000 Ud	2,120	2,12	
	(Resto obra)			0,86	
	3% Costes indirectos			1,32	
					45,36
	<b>6.3.4 Elementos</b>				
6.3.4.1	m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,059 h	17,800	1,05	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ayudante fontanero.	0,059 h	16,890	1,00	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	8,440	8,44	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,400 Ud	0,380	0,15	
	(Resto obra)			0,21	
	3% Costes indirectos			0,33	
					11,18
6.3.4.2	m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,049 h	17,800	0,87	
	Ayudante fontanero.	0,049 h	16,890	0,83	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	4,130	4,13	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,400 Ud	0,190	0,08	
	(Resto obra)			0,12	
	3% Costes indirectos			0,18	
					6,21
6.3.4.3	m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,039 h	17,800	0,69	
	Ayudante fontanero.	0,039 h	16,890	0,66	
	(Materiales)				

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)					
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	2,480	2,48	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,400 Ud	0,110	0,04	
	(Resto obra)			0,08	
	3% Costes indirectos			0,12	
					4,07
6.3.4.4	m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,029 h	17,800	0,52	
	Ayudante fontanero.	0,029 h	16,890	0,49	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	2,080	2,08	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,400 Ud	0,090	0,04	
	(Resto obra)			0,06	
	3% Costes indirectos			0,10	
					3,29
	<b>6.4 Iluminación</b>				
	<b>6.4.1 Interior</b>				
6.4.1.1	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W LED, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,196 h	17,800	3,49	
	Ayudante electricista.	0,196 h	16,890	3,31	

Alumno: Mª Cristina Bahillo Pérez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>(Materiales)</b>		
	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL	1,000 Ud	160,530
	Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.		
	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 57 W.	1,000 Ud	18,360
	<b>(Resto obra)</b>		3,71
	3% Costes indirectos		5,68
			195,08
6.4.1.2	<b>Ud Luminaria rectangular de techo de luz reflejada, de 1275x597x127 mm, para 1LED de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.</b>		
	<b>(Mano de obra)</b>		
	Oficial 1ª electricista.	0,391 h	17,800
	Ayudante electricista.	0,391 h	16,890
	<b>(Materiales)</b>		
	Luminaria rectangular de techo de luz reflejada, de 1275x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.	1,000 Ud	190,640
	Tubo fluorescente TL de 36 W.	2,000 Ud	7,310
	<b>(Resto obra)</b>		4,38
	3% Costes indirectos		6,70
			229,90
6.4.2.1	<b>6.4.2 Exterior</b>		
	<b>Ud Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.</b>		

Alumno: Mª Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,293 h	17,800	5,22	
	Ayudante electricista.	0,293 h	16,890	4,95	
	(Materiales)				
	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para empotrar en la pared.	1,000 Ud	283,650	283,65	
	(Resto obra)				5,88
	3% Costes indirectos				8,99
					308,69
	<b>6.5 Contra incendios</b>				
	<b>6.5.1 Detección y alarma</b>				
6.5.1.1	Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,486 h	17,800	8,65	
	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,486 h	16,890	8,21	
	(Materiales)				
	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	1,000 Ud	11,770	11,77	
	(Resto obra)				0,57
	3% Costes indirectos				0,88
					30,08
	<b>6.5.2 Alumbrado de emergencia</b>				
6.5.2.1	Ud Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 325 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en garaje. Incluso accesorios y elementos de fijación.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,195 h	17,800	3,47	

Alumno: Mª Cristina Bahillo Pérez  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ayudante electricista.	0,195 h	16,890	3,29	
	(Materiales)				
	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 420 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	1,000 Ud	145,600	145,60	
	(Resto obra)			3,05	
	3% Costes indirectos			4,66	
					160,07
6.5.3.1	<b>6.5.3 Señalización</b> Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. (Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,292 h	16,400	4,79	
	(Materiales)				
	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	1,000 Ud	5,850	5,85	
	(Resto obra)			0,21	
	3% Costes indirectos			0,33	
					11,18
6.5.3.2	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. (Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,292 h	16,400	4,79	
	(Materiales)				
	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	1,000 Ud	9,020	9,02	
	(Resto obra)			0,28	
	3% Costes indirectos			0,42	
					14,51

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
<b>6.5.4 Extintores</b>			
6.5.4.1	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. (Mano de obra)		
	Peón ordinario construcción.	0,097 h	16,400
	(Materiales)		1,59
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	1,000 Ud	53,710
	(Resto obra)		53,71
	3% Costes indirectos		1,11
			1,69
			58,10
<b>6.6 Evacuación de aguas</b>			
6.6.1	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª fontanero.	0,098 h	17,800
	Ayudante fontanero.	0,098 h	16,890
	(Materiales)		1,74
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,030 l	16,700
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,015 l	23,130
	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	1,100 m	6,970
	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	0,500 Ud	1,470
	(Resto obra)		0,74
	3% Costes indirectos		0,25
			0,39
			13,30
6.6.2	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	<b>(Mano de obra)</b>				
	Oficial 1ª fontanero.	0,196 h	17,800	3,49	
	Ayudante fontanero.	0,196 h	16,890	3,31	
	<b>(Materiales)</b>				
	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	1,100 m	5,010	5,51	
	<b>(Resto obra)</b>			0,25	
	3% Costes indirectos			0,38	
					12,94
6.6.3	<b>Ud Sumidero para canalón, compuesto de sumidero sifónico de acero galvanizado, sistema Akasison, modelo R63 "JIMTEN", de salida vertical, con rosca de 2" de diámetro y rejilla convexa de aluminio, con el manguito conector con rosca, la tubería vertical y el codo, todos ellos del mismo diámetro que el sumidero.</b>				
	<b>(Mano de obra)</b>				
	Oficial 1ª fontanero.	0,490 h	17,800	8,72	
	Ayudante fontanero.	0,490 h	16,890	8,28	
	<b>(Materiales)</b>				
	Sumidero sifónico de acero galvanizado, sistema Akasison, modelo R63 "JIMTEN", de salida vertical, con rosca de 2" de diámetro y rejilla convexa de aluminio, según UNE-EN 1253.	1,000 Ud	427,310	427,31	
	Manguito conector de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con rosca de 2", para sumidero sifónico, sistema Akasison "JIMTEN".	1,000 Ud	21,940	21,94	
	Tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 75 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", en tramos de 5 m de longitud.	0,800 m	7,070	5,66	
	Codo 90° de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 75 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN".	1,000 Ud	4,040	4,04	
	<b>(Resto obra)</b>			9,52	
	3% Costes indirectos			14,56	
					500,03

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.6.4	<p>Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,245 h. 17,800 4,36</p> <p>Ayudante fontanero. 0,122 h. 16,890 2,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. 0,040 l. 16,700 0,67</p> <p>Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,080 l. 23,130 1,85</p> <p>Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. 1,000 Ud. 13,980 13,98</p> <p>Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. 0,700 m. 6,220 4,35</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,83</p>		
			28,65
6.6.5	<p>m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,063 h. 17,800 1,12</p> <p>Ayudante fontanero. 0,031 h. 16,890 0,52</p> <p>(Materiales)</p> <p>Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. 0,023 l. 16,700 0,38</p> <p>Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,011 l. 23,130 0,25</p> <p>Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. 1,050 m. 1,850 1,94</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro. 1,000 Ud. 0,100 0,10</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,13</p>		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.6.6	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. (Mano de obra)		4,53
	Oficial 1ª fontanero.	0,070 h      17,800	1,25
	Ayudante fontanero.	0,035 h      16,890	0,59
	(Materiales)		
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,025 l      16,700	0,42
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,013 l      23,130	0,30
	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m      2,360	2,48
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	1,000 Ud      0,130	0,13
	(Resto obra)		0,10
	3% Costes indirectos		0,16
	6.6.7	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. (Mano de obra)	
Oficial 1ª fontanero.		0,117 h      17,800	2,08
Ayudante fontanero.		0,059 h      16,890	1,00
(Materiales)			
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.		0,040 l      16,700	0,67
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		0,020 l      23,130	0,46
Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.		1,050 m      5,460	5,73
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.		1,000 Ud      0,300	0,30
(Resto obra)			0,20
3% Costes indirectos			0,31

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			10,75
	<p><b>7 Aislamientos e impermeabilizaciones</b></p> <p><b>7.1 Aislamientos térmicos</b></p> <p><b>7.1.1 Fachadas y medianerías</b></p> <p>7.1.1.1 m<sup>2</sup> Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y fijado a distanciadores del mismo material aislante, para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluso espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente para la fijación de los distanciadores a la hoja interior y de los paneles aislantes a los distanciadores.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,012 h 17,800 0,21</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,012 h 16,910 0,20</p> <p>(Materiales)</p> <p>Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación EPS-EN 13163-L3-W3-T2-S5-P10-BS250-TR200-DS(N)2-CS(10)150. 1,050 m<sup>2</sup> 5,770 6,06</p> <p>Aerosol de 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m<sup>3</sup> de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/(mK), 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm<sup>2</sup> de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165. 0,050 Ud 8,410 0,42</p> <p>(Resto obra) 0,14</p> <p>3% Costes indirectos 0,21</p>		
	<p><b>7.1.2 Particiones</b></p> <p>7.1.2.1 m<sup>2</sup> Aislamiento térmico en partición, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado con adhesivo cementoso en capa fina extendido con llana dentada. Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,149 h 17,800 2,65</p>		7,24

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ayudante montador de aislamientos.	0,074 h	16,910	1,25	
	(Materiales)				
	Adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, según UNE-EN 12004, color gris.	3,000 kg	0,350	1,05	
	Cartucho de masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", a base de polímeros híbridos neutros (MS), de 290 ml, color gris o blanco y acabado brillante.	0,010 Ud	19,150	0,19	
	Panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	1,050 m²	29,950	31,45	
	(Resto obra)				0,73
	3% Costes indirectos				1,12
					38,44
7.1.3.1	<b>7.1.3 Falsos techos</b> m² Aislamiento térmico en techo, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado mecánicamente con arandelas y tornillos de acero, a una subestructura de perfiles en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, de 38 mm de altura, compuesta por perfil en U, KB-ZC 38 EB, pieza de esquina, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", pieza de empalme, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS" y tapajuntas, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS". Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,100 h	17,800	1,78	
	Ayudante montador de aislamientos.	0,050 h	16,910	0,85	
	(Materiales)				
	Cartucho de masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", a base de polímeros híbridos neutros (MS), de 290 ml, color gris o blanco y acabado brillante.	0,010 Ud	19,150	0,19	



Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	1,050 m²	29,950	31,45
	Fijación mecánica compuesta por arandela Schlüter-KERDI-BOARD-ZT y tornillo Schlüter-KERDI-BOARD-ZS para panel Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS".	6,000 Ud	0,220	1,32
	Perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, KB-ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura, con perforaciones en un ala, suministrado en barras de 2,5 m de longitud.	1,000 m	19,030	19,03
	Pieza de esquina de perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura, con perforaciones en un ala.	0,200 Ud	17,130	3,43
	Pieza de empalme de perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura.	0,400 Ud	5,420	2,17
	Tapajuntas de perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura.	0,400 Ud	3,350	1,34
	(Resto obra)			1,23
	3% Costes indirectos			1,88
				64,67
	<b>8 Cubiertas</b>			
	<b>8.1 Componentes de cubiertas inclinadas</b>			
	<b>8.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich</b>			
8.1.1.1	m² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,080 h	17,800	1,42

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,080 h	16,910	1,35	
	(Materiales)				
	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios.	1,130 m <sup>2</sup>	34,340	38,80	
	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,100 m	2,060	4,33	
	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,000 Ud	1,000	1,00	
	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,070 kg	1,010	0,07	
	(Resto obra)			0,94	
	3% Costes indirectos			1,44	
					49,35
	<b>9 Revestimientos y trasdosados</b>				
	<b>9.1 De piezas rígidas en paramentos verticales</b>				
	<b>9.1.1 De azulejo</b>				
9.1.1.1	m <sup>2</sup> Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de fábrica, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento M-5. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª alicatador.	0,480 h	17,320	8,31	
	Ayudante alicatador.	0,240 h	16,910	4,06	
	(Materiales)				

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, tipo CG2 W A, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, a base de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos especiales y pigmentos, con efecto antimoho, antiverdín y preventivo de las eflorescencias, hidrorrepelente, especial para rejuntado de todo tipo de piezas cerámicas y piedras naturales en zonas de proliferación de microorganismos.	0,250 kg	1,090	0,27	
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,030 m <sup>3</sup>	116,040	3,48	
	Kit de crucetas de PVC para garantizar un espesor de las juntas entre piezas de entre 1 y 20 mm, en revestimientos y pavimentos cerámicos.	0,350 Ud	2,420	0,85	
	Piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411.	1,050 m <sup>2</sup>	9,830	10,32	
	(Resto obra)			0,55	
	3% Costes indirectos			0,84	
					28,68
	<b>9.2 Decorativos</b>				
	<b>9.2.1 De papel</b>				
9.2.1.1	m <sup>2</sup> Revestimiento decorativo con papel de vinilo, de 235 g/m <sup>2</sup> , fijación con cola celulósica, soluble en agua, sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª pintor.	0,087 h	17,320	1,51	
	Ayudante pintor.	0,087 h	16,910	1,47	
	(Materiales)				
	Cola celulósica, soluble en agua, para papeles pintados.	0,010 kg	11,170	0,11	
	Papel de vinilo, de 235 g/m <sup>2</sup> , para revestimiento de paramentos verticales interiores.	1,100 m <sup>2</sup>	4,320	4,75	
	(Resto obra)			0,16	
	3% Costes indirectos			0,24	
					8,24

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>9.3 Pinturas en paramentos interiores</b>		
	<b>9.3.1 Plásticas</b>		
9.3.1.1	m <sup>2</sup> Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª pintor.	0,117 h	17,320
	Ayudante pintor.	0,117 h	16,910
	(Materiales)		
	Imprimación, a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	0,125 l	2,710
	Pintura plástica ecológica para interior, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,200 l	4,500
	(Resto obra)		0,11
	3% Costes indirectos		0,16
			5,52
	<b>9.4 Morteros industriales para revoco y enlucido</b>		
	<b>9.4.1 Morteros de cemento</b>		
9.4.1.1	m <sup>2</sup> Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª revocador.	0,555 h	17,320
	Peón especializado revocador.	0,346 h	17,090
	(Materiales)		
	Agua.	0,005 m <sup>3</sup>	1,510
	Malla de fibra de vidrio antiálcalis, de 4x5 mm de luz de malla, de 150 g/m <sup>2</sup> de masa superficial, color azul, de 1x50 m, para armar morteros.	0,210 m	3,400

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores o en exteriores, color gris, compuesto por aglomerantes especiales, áridos seleccionados, aditivos especiales y polímeros en polvo, suministrado en sacos.	3,900 kg	1,000	3,90	
	Junquillo de PVC.	0,750 m	0,350	0,26	
	(Resto obra)			0,41	
	3% Costes indirectos			0,62	
					21,43
9.4.1.2	m <sup>2</sup> Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª revocador.	0,555 h	17,320	9,61	
	Peón especializado revocador.	0,325 h	17,090	5,55	
	(Materiales)				
	Agua.	0,005 m <sup>3</sup>	1,510	0,01	
	Junquillo de PVC.	0,750 m	0,350	0,26	
	Mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores, color gris, compuesto por cemento de alta resistencia, áridos seleccionados y otros aditivos, suministrado en sacos.	12,500 kg	0,080	1,00	
	(Resto obra)			0,33	
	3% Costes indirectos			0,50	
					17,26
	<b>9.5 Pavimentos</b>				
	<b>9.5.1 De terrazo</b>				
9.5.1.1	m <sup>2</sup> Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Marfil, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5 y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª solador.	0,206 h	17,320	3,57	
	Ayudante solador.	0,380 h	16,910	6,43	
	(Materiales)				
	Agua.	0,011 m <sup>3</sup>	1,510	0,02	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305.	1,000 kg	0,140	0,14	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,060 t	34,080	2,04	
	Baldosa de terrazo para interior, uso normal, micrograno (menor o igual a 6 mm), formato nominal 40x40 cm, color Marfil, con un primer pulido en fábrica, para pulido y abrillantado final en obra, según UNE-EN 13748-1.	1,050 m <sup>2</sup>	11,830	12,42	
	Lechada coloreada con la misma tonalidad de las baldosas, para pavimento de terrazo.	0,500 kg	1,160	0,58	
	(Resto obra)			0,50	
	3% Costes indirectos			0,77	
					26,47
	<b>9.6 Falsos techos en interiores</b>				
	<b>9.6.1 Registrables, de PVC</b>				
9.6.1.1	m <sup>2</sup> Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: entramado metálico oculto fijado al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; LAMAS DE PVC: lamas de PVC, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación, color blanco. Incluso perfiles de remate perimetral, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de falsos techos.	0,233 h	17,800	4,15	
	Ayudante montador de falsos techos.	0,233 h	16,910	3,94	
	(Materiales)				
	Varilla metálica de acero galvanizado de 3 mm de diámetro.	3,500 Ud	0,280	0,98	
	Alambre de acero galvanizado de 0,7 mm de diámetro.	0,100 kg	1,140	0,11	
	Lama de PVC, horizontal, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación, color blanco, para falsos techos registrables con entramado oculto.	10,200 m	2,030	20,71	
	Perfil de unión en H de PVC, color blanco, para falsos techos registrables de lamas.	8,000 m	1,390	11,12	
	Perfil de remate perimetral de PVC, color blanco, para falsos techos registrables de lamas.	4,000 m	1,390	5,56	



Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª fontanero. 1,358 h 17,800	24,17	
	(Materiales)		
	Asiento y tapa de inodoro, de madera. 1,000 Ud 62,790	62,79	
	Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm; incluso tornillos de seguridad de acero inoxidable. 1,000 Ud 1.126,240	1.126,24	
	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado. 1,000 Ud 14,690	14,69	
	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. 0,012 Ud 6,080	0,07	
	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro. 1,000 Ud 2,880	2,88	
	(Resto obra)	24,62	
	3% Costes indirectos	37,66	
			1.293,12
	<b>10.2 Baños</b>		
	<b>10.2.1 Accesorios</b>		
10.2.1.1	Ud Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.		
	(Mano de obra)		
	Ayudante fontanero. 0,105 h 16,890	1,77	
	(Materiales)		
	Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. 1,000 Ud 46,760	46,76	
	(Resto obra)	0,97	
	3% Costes indirectos	1,49	
			50,99
10.2.1.2	Ud Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.		
	(Mano de obra)		



PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)				DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ayudante fontanero.	0,105 h	16,890	1,77	
	(Materiales)				
	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado.	1,000 Ud	26,420	26,42	
	(Resto obra)			0,56	
	3% Costes indirectos			0,86	
					29,61
	<b>10.2.2 Dosificadores de jabón</b>				
10.2.2.1	Ud Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm. (Mano de obra)				
	Ayudante fontanero.	0,209 h	16,890	3,53	
	(Materiales)				
	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.	1,000 Ud	42,440	42,44	
	(Resto obra)			0,92	
	3% Costes indirectos			1,41	
					48,30
	<b>10.2.3 Dispensadores de papel</b>				
10.2.3.1	Ud Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave. (Mano de obra)				
	Ayudante fontanero.	0,157 h	16,890	2,65	
	(Materiales)				
	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	1,000 Ud	33,300	33,30	
	(Resto obra)			0,72	
	3% Costes indirectos			1,10	
					37,77
	<b>10.2.4 Papeleras y contenedores higiénicos</b>				
10.2.4.1	Ud Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.				

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)		
	Ayudante fontanero. 0,052 h 16,890	0,88	
	(Materiales)		
	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro. 1,000 Ud 43,420	43,42	
	(Resto obra)		0,89
	3% Costes indirectos	1,36	
			46,55
	<b>10.2.5 Fuentes y surtidores de agua</b>		
10.2.5.1	Ud Fuente de agua fría, de suelo, de 980x310x305 mm, caudal de agua 50 litros/h, temperatura de salida del agua 10°C, regulable por termostato interior, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo rellena vasos y grifo surtidor con regulación de la altura de chorro.		
	(Mano de obra)		
	Ayudante electricista. 0,105 h 16,890	1,77	
	Ayudante fontanero. 0,209 h 16,890	3,53	
	(Materiales)		
	Fuente de agua fría, de suelo, de 980x310x305 mm, caudal de agua 50 litros/h, temperatura de salida del agua 10°C, regulable por termostato interior, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo rellena vasos y grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, depósito de 2 litros de capacidad, diámetro de entrada de agua 3/8", desagüe de 22 mm de diámetro, alimentación monofásica a 230 V, potencia total 190 kW, refrigerante R-134a, condensador con ventilación forzada. 1,000 Ud 744,560	744,56	
	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. 1,500 m 0,290	0,44	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)					
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	4,500 m	0,420	1,89	
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	1,000 Ud	3,280	3,28	
	(Resto obra)			15,11	
	3% Costes indirectos			23,12	
					793,70
	<b>10.3 Griferías</b>				
	<b>10.3.1 Para lavabos</b>				
10.3.1.1	Ud Grifería bimando formada por grifo mezclador bimando de repisa para lavabo, de 1/2", con caño giratorio, acabado cromado, con manetas en cruz, limitador de caudal a 5,7 l/min, aireador y desagüe Push-Open de 1 1/4" de diámetro. Incluso enlaces de alimentación flexibles con conexión de entrada de 3/8" de diámetro y dos juegos de tapas para ocultar el tornillo de fijación de las manetas. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,522 h	17,800	9,29	
	(Materiales)				
	Grifo mezclador bimando de repisa para lavabo, de 1/2", con caño giratorio, acabado cromado, con manetas en cruz, limitador de caudal a 5,7 l/min, aireador y desagüe Push-Open de 1 1/4" de diámetro, incluso enlaces de alimentación flexibles con conexión de entrada de 3/8" de diámetro y dos juegos de tapas para ocultar el tornillo de fijación de las manetas.	1,000 Ud	411,630	411,63	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,420	1,42	
	(Resto obra)			8,45	
	3% Costes indirectos			12,92	
					443,71
	<b>10.3.2 Para fregaderos</b>				
10.3.2.1	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. (Mano de obra)				

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Oficial 1ª fontanero.	0,522 h	17,800	9,29	
	(Materiales)				
	Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	1,000 Ud	57,860	57,86	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,420	1,42	
	(Resto obra)			1,37	
	3% Costes indirectos			2,10	
					72,04
	<b>10.4 Vestuarios</b>				
	<b>10.4.1 Taquillas</b>				
10.4.1.1	Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador.	0,209 h	17,800	3,72	
	Ayudante montador.	0,209 h	16,910	3,53	
	(Materiales)				
	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	1,000 Ud	191,220	191,22	
	(Resto obra)			3,97	
	3% Costes indirectos			6,07	
					208,51
	<b>10.4.2 Bancos</b>				
10.4.2.1	Ud Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.				

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>(Mano de obra)</b>		
	Oficial 1ª montador. 0,126 h 17,800	2,24	
	Ayudante montador. 0,126 h 16,910	2,13	
	<b>(Materiales)</b>		
	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones y zapatero de dos listones, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje. 1,000 Ud 70,450	70,45	
	<b>(Resto obra)</b>		1,50
	3% Costes indirectos		2,29
			<b>78,61</b>
	<b>11 Urbanización interior de la parcela</b>		
	<b>11.1 Cerramientos exteriores</b>		
	<b>11.1.1 Mallas metálicas</b>		
11.1.1.1	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de acero pintado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.		
	<b>(Mano de obra)</b>		
	Oficial 1ª montador. 0,092 h 17,800	1,64	
	Ayudante montador. 0,092 h 16,910	1,56	
	Ayudante construcción de obra civil. 0,102 h 16,910	1,72	
	<b>(Materiales)</b>		
	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central. 0,015 m³ 62,550	0,94	
	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. 1,000 Ud 1,010	1,01	
	Malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015. 2,400 m² 1,980	4,75	
	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m. 0,200 Ud 17,090	3,42	

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0,220 Ud	12,390	2,73	
	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0,060 Ud	13,160	0,79	
	Poste extremo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0,040 Ud	15,900	0,64	
	(Resto obra)			0,58	
	3% Costes indirectos			0,59	
					20,37
	<b>11.1.2 Puertas</b>				
11.1.2.1	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas abatibles, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	5,089 h	17,800	90,58	
	Oficial 1ª cerrajero.	2,545 h	17,550	44,66	
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	5,903 h	17,320	102,24	
	Ayudante cerrajero.	2,545 h	16,970	43,19	
	Ayudante construcción de obra civil.	6,412 h	16,910	108,43	
	(Materiales)				
	Agua.	0,034 m³	1,510	0,05	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,188 t	34,080	6,41	
	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	0,150 m³	64,030	9,60	
	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela abatible de dos hojas.	1,000 Ud	905,760	905,76	
	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	1,000 Ud	306,950	306,95	

PROYECTO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)						DOCUMENTO V: PRESUPUESTO	
Nº	Designación	Importe					
		Parcial (Euros)	Total (Euros)				
	<p>Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, dos hojas abatibles, carpintería metálica con bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	10,000 m²	341,480	3.414,80			
				100,65			
				154,00			
					5.287,32		
	<p><b>12 Control de calidad y ensayos</b></p> <p><b>12.1 Conjunto de pruebas y ensayos</b></p> <p><b>12.1.1 Conjunto de pruebas y ensayos</b></p> <p>12.1.1.1 Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. (Medios auxiliares)</p> <p>Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.</p> <p>3% Costes indirectos</p>	1,000 Ud	2.000,000	2.000,00			
				60,00			
					2.060,00		
	<p><b>13 Seguridad y salud</b></p> <p><b>13.1 Sistemas de protección colectiva</b></p> <p><b>13.1.1 Conjunto de sistemas de protección colectiva</b></p> <p>13.1.1.1 Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. (Medios auxiliares)</p> <p>Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>3% Costes indirectos</p>	1,000 Ud	1.000,000	1.000,00			
				30,00			
					1.030,00		

Alumno: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>13.2 Equipos de protección individual</b>		
	<b>13.2.1 Conjunto de equipos de protección individual</b>		
13.2.1.1	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Medios auxiliares)		
	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. 1,000 Ud      1.000,000	1.000,00	
	3% Costes indirectos	30,00	
			1.030,00
	<b>13.3 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>		
	<b>13.3.1 Material médico</b>		
13.3.1.1	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. (Mano de obra)		
	Peón Seguridad y Salud. 0,186 h      16,400	3,05	
	(Materiales)		
	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento. 1,000 Ud      116,130	116,13	
	(Resto obra)	2,38	
	3% Costes indirectos	3,65	
			125,21



**PRESUPUESTO PARCIAL nº 1 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>1.1.- Movimiento de tierras en edificación</b>								
<b>1.1.1.- Desbroce y limpieza</b>								
1.1.1.1	M <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.						
			Total m <sup>2</sup> .....	1.559,000	1,15	1.792,85		
<b>1.1.2.- Excavaciones</b>								
1.1.2.1	M <sup>3</sup>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN SUELO DE ARCILLA SEMIDURA, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y CARGA A CAMIÓN.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatatas tipo.			10	2,900	2,900	0,700	58,870	
Zapatatas hastiales.			4	1,850	1,850	0,400	5,476	
zapatatas hastiales pilares centrales.			6	2,750	2,750	0,600	27,225	
						91,571	91,571	
			Total m <sup>3</sup> .....	91,571	26,92	2.465,09		
1.1.2.2	M <sup>3</sup>	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Viga de atado entre primer y último pórtico.			4	2,625	0,400	4,000	16,800	
Viga de atado entre primer y segundo pilar de pórtico hastial.			4	2,200	0,400	0,400	1,408	
Viga de atado entre pilares centrales de pórtico hastial.			4	1,750	0,400	0,400	1,120	
Vigas de atado entre pórticos tipo.			8	2,100	0,400	0,400	2,688	
						22,016	22,016	
			Total m <sup>3</sup> .....	22,016	26,92	592,67		
<b>1.1.3.- Rellenos y compactaciones</b>								
1.1.3.1	M <sup>2</sup>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.						
			Total m <sup>2</sup> .....	1.559,000	12,14	18.926,26		
<b>1.1.4.- Cargas y transportes dentro de la obra</b>								
1.1.4.1	M <sup>3</sup>	Carga de tierras procedentes de excavaciones, con medios mecánicos, sobre camión.						
			Uds.	Largo	Ancho		Parcial	Subtotal
			1	30,000	18,000		540,000	
						540,000	540,000	

		Total m <sup>3</sup> .....	540,000	4,81	2.597,40
<b>1.2.- Red de saneamiento horizontal</b>					
<b>1.2.1.- Arquetas</b>					
1.2.1.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud .....	5,000	166,80	834,00
1.2.1.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud .....	1,000	189,41	189,41
<b>1.2.2.- Acometidas</b>					
1.2.2.1	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.			
		Total m .....	15,000	76,09	1.141,35
1.2.2.2	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.			
		Total Ud .....	10,000	186,22	1.862,20
<b>1.2.3.- Colectores</b>					
1.2.3.1	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
		Total m .....	10,000	23,69	236,90
1.2.3.2	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
		Total m .....	36,000	18,54	667,44

1.2.3.3	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 90 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
		Total m .....	18,000	16,35	294,30
<i>1.2.4.- Sistemas de evacuación de suelos</i>					
1.2.4.1	Ud	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.			
		Total Ud .....	5,000	20,12	100,60
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :</b>					<b>31.700,47</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL nº 2 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
<b>2.1.- Hormigones, aceros y encofrados</b>							
<b>2.1.1.- Hormigones</b>							
<b>2.1.1.1</b>	<b>M³</b>	<b>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b>					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
Zapatas tipo.			10	2,900	2,900	0,100	8,410
Zapatas hastiales exteriores.			4	1,850	1,850	0,100	1,369
Zapatas hastiales centrales.			6	2,750	2,750	0,100	4,538
Viga de atado entre primer y último pórtico.			4	2,625	0,400	4,000	16,800
Viga de atado entre primer y segundo pilar de pórtico hastial.			4	2,200	0,400	0,400	1,408
Viga de atado entre pilares centrales de pórtico hastial.			4	1,750	0,400	0,400	1,120
Vigas de atado entre pórticos tipo.			8	2,100	0,400	0,400	2,688
							36,333
							36,333
							<b>Total m³ .....: 36,333 66,76 2.425,59</b>
<b>2.1.1.2</b>	<b>M³</b>	<b>Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/Ila, fabricado en central, y vertido desde camión.</b>					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
Zapatas tipo.			10	2,900	2,900	0,700	58,870
Zapatas hastiales exteriores.			4	1,850	1,850	0,400	5,476
Zapatas hastiales centrales.			6	2,750	2,750	0,600	27,225
							91,571
							91,571
							<b>Total m³ .....: 91,571 82,97 7.597,65</b>
<b>2.1.1.3</b>	<b>M³</b>	<b>Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/Ila, fabricado en central, y vertido desde camión.</b>					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
Viga de atado entre primer y último pórtico.			4	2,625	0,400	0,400	1,680
Viga de atado entre primer y segundo pilar de pórtico hastial.			4	2,200	0,400	0,400	1,408
Viga de atado entre pilares centrales de pórtico hastial.			4	1,750	0,400	0,400	1,120
Viga de atado entre pórticos tipo.			8	2,100	0,400	0,400	2,688
							6,896
							6,896
							<b>Total m³ .....: 6,896 79,51 548,30</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :</b>							<b>10.571,54</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL nº 3 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe	
<b>3.1.- Acero</b>							
<b>3.1.1.- Pilares</b>							
3.1.1.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.					
			Uds.	Peso (kg)	Ancho	Parcial	Subtotal
		Pilar pórtico tipo. Perfil HEB260.	10	464,700		4.647,000	
		Pilar pórtico hastial. Perfil HEB160.	4	213,130		852,520	
		Pilares centrales pórtico hastial. Perfil HEB160.	6	255,750		1.534,500	
						7.034,020	7.034,020
				<b>Total kg .....</b>	<b>7.034,020</b>	<b>2,21</b>	<b>15.545,18</b>
3.1.1.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 74 cm de longitud total.					
				<b>Total Ud .....</b>	<b>10,000</b>	<b>205,74</b>	<b>2.057,40</b>
3.1.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 64 cm de longitud total.					
				<b>Total Ud .....</b>	<b>6,000</b>	<b>97,19</b>	<b>583,14</b>
3.1.1.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.					
				<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>	<b>43,22</b>	<b>172,88</b>
<b>3.1.2.- Estructuras para cubiertas</b>							
3.1.2.1	Kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.					
			Uds.	Largo	Kg/m	Parcial	Subtotal
		ZF200X3.0	14	30,000	8,790	3.691,800	
						3.691,800	3.691,800
				<b>Total kg .....</b>	<b>3.691,800</b>	<b>3,00</b>	<b>11.075,40</b>
<b>3.1.3.- Vigas</b>							
3.1.3.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.					
			Uds.	Peso (kg)	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga pórtico tipo. Perfil IPE 330.	10	514,100		5.141,000	
		Viga pórticos hastiales. Perfil IPE 270.	4	377,100		1.508,400	
						6.649,400	6.649,400
				<b>Total kg .....</b>	<b>6.649,400</b>	<b>2,17</b>	<b>14.429,20</b>

**3.1.3.2 Kg Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de hasta 3 m.**

	Uds.	Peso (kg)	Ancho	Parcial	Subtotal	
Dinteles. Perfil IPE 120.	16	51,810		828,960		
				828,960	828,960	
<b>Total kg .....:</b>				<b>828,960</b>	<b>3,67</b>	<b>3.042,28</b>

**3.1.3.3 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.**

	Uds.	Peso (kg)	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cruz de San Andrés. Perfil R15.	8	9,430			75,440	
Cruz de San Andrés. Perfil R10.	8	4,360			34,880	
					110,320	110,320
<b>Total kg .....:</b>				<b>110,320</b>	<b>2,29</b>	<b>252,63</b>

**3.1.4.- Correas laterales.**

**3.1.4.1 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.**

	Uds.	Largo	Kg/m	Parcial	Subtotal	
IPE 100.	12	30,000	8,300	2.988,000		
				2.988,000	2.988,000	
<b>Total kg .....:</b>				<b>2.988,000</b>	<b>2,82</b>	<b>8.426,16</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :</b>						<b>55.584,27</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL nº 4 Fachadas y particiones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

**4.1.- Fábrica no estructural**

**4.1.1.- Hoja exterior para revestir en fachada de dos hojas**

4.1.1.1	M <sup>2</sup>	Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas y de los frentes de pilares con ladrillos cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil laminado.	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Fachada frontal y trasera.			2	30,000	5,000	300,000	
Fachadas laterales.			2	18,000	6,000	216,000	
Ventana sala de descanso, vestuario y sala molturación.			-3	2,000	1,000	-6,000	
Ventana oficina.			-1	1,500	1,000	-1,500	
Puerta principal.			-1	0,938	2,000	-1,876	
Puertas muelles.			-3	1,550	3,000	-13,950	
						492,674	492,674
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>492,674</b>	<b>32,57</b>
							<b>16.046,39</b>

**4.1.2.- Hoja interior para revestir en fachada de dos hojas**

4.1.2.1	M <sup>2</sup>	Hoja interior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil de acero galvanizado.	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Fachada frontal y trasera.			2	30,000	5,000	300,000	
Fachadas laterales.			2	18,000	6,000	216,000	
Ventana sala de descanso, vestuario y sala de molturación.			-3	2,000	1,000	-6,000	
Ventana oficina.			-1	1,500	1,000	-1,500	
Puerta principal.			-1	0,938	2,000	-1,876	
Puertas muelles.			-3	1,550	3,000	-13,950	
						492,674	492,674
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>492,674</b>	<b>23,36</b>
							<b>11.508,86</b>

**4.1.3.- Hoja para revestir en partición**

4.1.3.1	M <sup>2</sup>	Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuarios.			2	4,160	3,000	24,960	
			2	2,500	3,000	15,000	

Aseos.	3	1,500	3,000	13,500	
	3	2,500	3,000	22,500	
Sala descanso.	1	4,160	3,000	12,480	
	1	2,500	3,000	7,500	
Oficina.	1	5,660	3,000	16,980	
	1	2,500	3,000	7,500	
Recepción.	1	3,750	3,000	11,250	
Sala producción.	1	18,750	5,000	93,750	
	1	11,200	5,000	56,000	
Sala molturación.	1	4,250	5,000	21,250	
	1	4,705	5,000	23,525	
Laboratorio.	1	4,250	5,000	21,250	
	1	3,760	5,000	18,800	
Sala envasado.	1	9,430	5,000	47,150	
	1	5,100	5,000	25,500	
Expediciones.	1	9,100	5,000	45,500	
	1	5,500	5,000	27,500	
Almacén MA.	1	4,450	5,000	22,250	
	1	5,500	5,000	27,500	
Almacén MP.	1	4,450	5,000	22,250	
Hueco puertas zona producción.	-8	1,500	2,000	-24,000	
Hueco puerta vestuario, aseos, sala descanso, oficina y laboratorio.	-8	0,938	2,000	-15,008	
				544,887	544,887
		<b>Total m² .....</b>	<b>544,887</b>	<b>22,37</b>	<b>12.189,12</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones :</b>					<b>39.744,37</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>5.1.- Carpintería</b>					
<b>5.1.1.- De PVC</b>					
5.1.1.1	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
Total Ud .....			4,000	453,55	1.814,20
5.1.1.2	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
Total Ud .....			1,000	388,67	388,67
<b>5.2.- Puertas de entrada a vivienda</b>					
<b>5.2.1.- De PVC</b>					
5.2.1.1	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 938x2000 mm, y premarco.			
Total Ud .....			1,000	889,85	889,85
<b>5.3.- Puertas interiores</b>					
<b>5.3.1.- De acero</b>					
5.3.1.1	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.			
Total Ud .....			9,000	357,63	3.218,67
<b>5.3.2.- De madera</b>					

5.3.2.1	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.			
		Total Ud .....:	8,000	169,18	1.353,44

**5.4.- Puertas de uso industrial**

**5.4.1.- De lona**

5.4.1.1	Ud	Puerta seccional industrial, de 2,5x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).			
		Total Ud .....:	3,000	3.960,65	11.881,95
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :</b>					<b>19.546,78</b>

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>6.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b>					
<b>6.1.1.- Agua caliente</b>					
6.1.1.1	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., de suelo, resistencia blindada, capacidad 200 l, potencia de A.C.S. 3 kW, de 1820 mm de altura y 625 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>492,48</b>	<b>492,48</b>
<b>6.2.- Eléctricas</b>					
<b>6.2.1.- Puesta a tierra</b>					
6.2.1.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 2 picas.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>578,48</b>	<b>578,48</b>
<b>6.2.2.- Canalizaciones</b>					
6.2.2.1	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		<b>Total m .....</b>	<b>196,000</b>	<b>3,32</b>	<b>650,72</b>
6.2.2.2	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		<b>Total m .....</b>	<b>234,000</b>	<b>3,82</b>	<b>893,88</b>
<b>6.2.3.- Cables</b>					
6.2.3.1	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		<b>Total m .....</b>	<b>343,000</b>	<b>3,90</b>	<b>1.337,70</b>
6.2.3.2	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		<b>Total m .....</b>	<b>35,000</b>	<b>5,24</b>	<b>183,40</b>
6.2.3.3	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		<b>Total m .....</b>	<b>16,000</b>	<b>1,08</b>	<b>17,28</b>
6.2.3.4	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		<b>Total m .....</b>	<b>22,000</b>	<b>1,61</b>	<b>35,42</b>
6.2.3.5	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		<b>Total m .....</b>	<b>15,000</b>	<b>8,98</b>	<b>134,70</b>
<b>6.2.4.- Cajas generales de protección</b>					

6.2.4.1	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.			
			Total Ud .....	1,000	269,39 269,39
<b>6.2.5.- Líneas generales de alimentación</b>					
6.2.5.1	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x120+2G70 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.			
			Total m .....	5,000	106,64 533,20
<b>6.2.6.- Centralización de contadores</b>					
6.2.6.1	Ud	Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.			
			Total Ud .....	1,000	921,13 921,13
<b>6.2.7.- Derivaciones individuales</b>					
6.2.7.1	M	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro.			
			Total m .....	20,000	14,92 298,40
<b>6.2.8.- Aparamenta</b>					
6.2.8.1	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.			
			Total Ud .....	3,000	23,67 71,01
6.2.8.2	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.			
			Total Ud .....	4,000	65,22 260,88
6.2.8.3	Ud	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.			
			Total Ud .....	1,000	363,74 363,74
6.2.8.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, HMF199 "HAGER".			
			Total Ud .....	1,000	133,07 133,07
6.2.8.5	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.			
			Total Ud .....	5,000	929,11 4.645,55
6.2.8.6	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.			
			Total Ud .....	1,000	929,11 929,11
6.2.8.7	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva D, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, NDN125A "HAGER".			
			Total Ud .....	3,000	68,82 206,46
6.2.8.8	Ud	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.			
			Total Ud .....	1,000	363,74 363,74

6.2.8.9	Ud	Interruptor combinado magnetotérmico-protector contra sobretensiones permanentes, de 9 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva de 8 a 12 x In, y protector contra sobretensiones permanentes.	Total Ud .....	1,000	363,74	363,74
6.2.8.10	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	Total Ud .....	1,000	65,22	65,22
6.2.8.11	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	Total Ud .....	1,000	929,11	929,11
6.2.8.12	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	Total Ud .....	1,000	929,11	929,11

**6.2.9.- Mecanismos**

6.2.9.1	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.	Total Ud .....	19,000	10,62	201,78
---------	----	--	----------------	--------	-------	--------

**6.3.- Fontanería**

**6.3.1.- Acometidas**

6.3.1.1	Ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.	Total Ud .....	1,000	253,43	253,43
---------	----	---	----------------	-------	--------	--------

**6.3.2.- Tubos de alimentación**

6.3.2.1	Ud	Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total Ud .....	1,000	97,00	97,00
---------	----	--	----------------	-------	-------	-------

**6.3.3.- Contadores**

6.3.3.1	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	Total Ud .....	1,000	45,36	45,36
---------	----	--	----------------	-------	-------	-------

**6.3.4.- Elementos**

6.3.4.1	M	Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.
---------	---	--

	Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
Agua fría.	1	12,000		12,000	
				12,000	12,000
<b>Total m .....</b>		<b>12,000</b>		<b>11,18</b>	<b>134,16</b>
<b>6.3.4.2 M</b>	<b>Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Agua fría.	1	42,000		42,000	
				42,000	42,000
<b>Total m .....</b>		<b>42,000</b>		<b>6,21</b>	<b>260,82</b>
<b>6.3.4.3 M</b>	<b>Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Agua fría.	1	37,000		37,000	
ACS.	1	39,000		39,000	
				76,000	76,000
<b>Total m .....</b>		<b>76,000</b>		<b>4,07</b>	<b>309,32</b>
<b>6.3.4.4 M</b>	<b>Tubería empotrada en la pared formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
ACS.	1	38,000		38,000	
				38,000	38,000
<b>Total m .....</b>		<b>38,000</b>		<b>3,29</b>	<b>125,02</b>

#### 6.4.- Iluminación

##### 6.4.1.- Interior

6.4.1.1	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W LED, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.			
<b>Total Ud .....</b>		<b>46,000</b>		<b>195,08</b>	<b>8.973,68</b>
6.4.1.2	Ud	Luminaria rectangular de techo de luz reflejada, de 1275x597x127 mm, para 1LED de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.			
<b>Total Ud .....</b>		<b>34,000</b>		<b>229,90</b>	<b>7.816,60</b>

##### 6.4.2.- Exterior

6.4.2.1	Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.			
---------	----	---	--	--	--

			Total Ud .....	17,000	308,69	5.247,73
<b>6.5.- Contra incendios</b>						
<b>6.5.1.- Detección y alarma</b>						
6.5.1.1	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.				
			Total Ud .....	2,000	30,08	60,16
<b>6.5.2.- Alumbrado de emergencia</b>						
6.5.2.1	Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 325 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en garaje. Incluso accesorios y elementos de fijación.				
			Total Ud .....	20,000	160,07	3.201,40
<b>6.5.3.- Señalización</b>						
6.5.3.1	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.				
			Total Ud .....	1,000	11,18	11,18
6.5.3.2	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.				
			Total Ud .....	1,000	14,51	14,51
<b>6.5.4.- Extintores</b>						
6.5.4.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.				
			Total Ud .....	3,000	58,10	174,30
<b>6.6.- Evacuación de aguas</b>						
6.6.1	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.				
			Total m .....	20,000	13,30	266,00
6.6.2	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.				
			Total m .....	240,000	12,94	3.105,60
6.6.3	Ud	Sumidero para canalón, compuesto de sumidero sifónico de acero galvanizado, sistema Akasison, modelo R63 "JIMTEN", de salida vertical, con rosca de 2" de diámetro y rejilla convexa de aluminio, con el manguito conector con rosca, la tubería vertical y el codo, todos ellos del mismo diámetro que el sumidero.				
			Total Ud .....	4,000	500,03	2.000,12
6.6.4	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.				
			Total Ud .....	5,000	28,65	143,25
6.6.5	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			Total m .....	7,000	4,53	31,71
6.6.6	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			Total m .....	20,000	5,43	108,60

6.6.7	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			Total m .....	50,000	10,75	537,50
			<b>Total presupuesto parcial nº 6 Instalaciones :</b>			<b>48.726,15</b>





	1	4,705	5,000	23,525	
Laboratorio.	1	4,250	5,000	21,250	
	1	3,760	5,000	18,800	
Sala envasado.	1	9,430	5,000	47,150	
	1	5,100	5,000	25,500	
Expediciones.	1	9,100	5,000	45,500	
	1	5,500	5,000	27,500	
Almacén MA.	1	4,450	5,000	22,250	
	1	5,500	5,000	27,500	
Almacén MP.	1	4,450	5,000	22,250	
Hueco puertas zona producción.	-8	1,500	2,000	-24,000	
Hueco puerta vestuario, aseos, sala descanso, oficina y laboratorio.	-8	0,938	2,000	-15,008	
				544,887	544,887
		<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>	<b>544,887</b>	<b>38,44</b>	<b>20.945,46</b>

**7.1.3.- Falsos techos**

**7.1.3.1 M<sup>2</sup> Aislamiento térmico en techo, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado mecánicamente con arandelas y tornillos de acero, a una subestructura de perfiles en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, de 38 mm de altura, compuesta por perfil en U, KB-ZC 38 EB, pieza de esquina, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", pieza de empalme, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS" y tapajuntas, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS". Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Zona administrativa.	1	15,100	5,200	78,520	
Laboratorio.	1	4,250	3,760	15,980	
				94,500	94,500
		<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>	<b>94,500</b>	<b>64,67</b>	<b>6.111,32</b>

**Total presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones : 30.623,74**

**PRESUPUESTO PARCIAL nº 8 Cubiertas**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>8.1.- Componentes de cubiertas inclinadas</b>								
<b>8.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich</b>								
8.1.1.1	M <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	9,210	30,000		552,600	
							552,600	552,600
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>552,600</b>	<b>49,35</b>	<b>27.270,81</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 8 Cubiertas :</b>							<b>27.270,81</b>	

**PRESUPUESTO PARCIAL nº 9 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
<b>9.1.- De piezas rígidas en paramentos verticales</b>								
<b>9.1.1.- De azulejo</b>								
9.1.1.1	M <sup>2</sup>	Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de fábrica, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACION: en capa gruesa con mortero de cemento M-5. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.	Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal	
Aseos.	6		1,500	3,000	27,000			
	6		2,500	3,000	45,000			
Hueco puertas aseos.	-3		0,938	2,000	-5,628			
					66,372	66,372		
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>					<b>66,372</b>	<b>28,68</b>	<b>1.903,55</b>	
<b>9.2.- Decorativos</b>								
<b>9.2.1.- De papel</b>								
9.2.1.1	M <sup>2</sup>	Revestimiento decorativo con papel de vinilo, de 235 g/m <sup>2</sup> , fijación con cola celulósica, soluble en agua, sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuarios.	4		4,160	3,000	49,920			
	4		2,500	3,000	30,000			
Sala descanso.	2		4,160	3,000	24,960			
	2		2,500	3,000	15,000			
Oficina.	2		5,660	3,000	33,960			
	2		2,500	3,000	15,000			
Recepción.	2		3,750	3,000	22,500			
	2		5,200	3,000	31,200			
Hueco puerta recepción-zona producción.	-1		1,500	2,000	-3,000			
Hueco puerta vestuario, aseos, sala descanso, oficina y laboratorio.	-8		0,938	2,000	-15,008			
					204,532	204,532		
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>					<b>204,532</b>	<b>8,24</b>	<b>1.685,34</b>	
<b>9.3.- Pinturas en paramentos interiores</b>								
<b>9.3.1.- Plásticas</b>								
9.3.1.1	M <sup>2</sup>	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura.	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal	

Sala producción.	1	18,750	5,000	93,750	
	1	11,200	5,000	56,000	
Sala molturación.	1	4,250	5,000	21,250	
	1	4,705	5,000	23,525	
Laboratorio.	1	4,250	5,000	21,250	
	1	3,760	5,000	18,800	
Sala envasado.	1	9,430	5,000	47,150	
	1	5,100	5,000	25,500	
Expediciones.	1	9,100	5,000	45,500	
	1	5,500	5,000	27,500	
Almacén MA.	1	4,450	5,000	22,250	
	1	5,500	5,000	27,500	
Almacén MP.	1	4,450	5,000	22,250	
Hueco puertas zona producción.	-8	1,500	2,000	-24,000	
Hueco puerta vestuario, aseos, sala descanso, oficina y laboratorio.	-8	0,938	2,000	-15,008	
				413,217	413,217
			<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>413,217</b>	<b>5,52</b>
					<b>2.280,96</b>

**9.4.- Morteros industriales para revoco y enlucido**

**9.4.1.- Morteros de cemento**

**9.4.1.1 M<sup>2</sup> Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras.**

	Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
Fachada frontal y trasera.	2	30,000	5,000	300,000	
Fachadas laterales.	2	18,000	6,000	216,000	
Ventana sala de descanso, vestuario y sala molturación.	-3	2,000	1,000	-6,000	
Ventana oficina.	-1	1,500	1,000	-1,500	
Puerta principal.	-1	0,938	2,000	-1,876	
Puertas muelles.	-3	1,550	3,000	-13,950	
				492,674	492,674
			<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>492,674</b>	<b>21,43</b>
					<b>10.558,00</b>

**9.4.1.2 M<sup>2</sup> Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	---------	----------

Vestuarios.	2	4,160	3,000	24,960	
	2	2,500	3,000	15,000	
Aseos.	3	1,500	3,000	13,500	
	3	2,500	3,000	22,500	
Sala descanso.	1	4,160	3,000	12,480	
	1	2,500	3,000	7,500	
Oficina.	1	5,660	3,000	16,980	
	1	2,500	3,000	7,500	
Recepción.	1	3,750	3,000	11,250	
Sala producción.	1	18,750	5,000	93,750	
	1	11,200	5,000	56,000	
Sala molturación.	1	4,250	5,000	21,250	
	1	4,705	5,000	23,525	
Laboratorio.	1	4,250	5,000	21,250	
	1	3,760	5,000	18,800	
Sala envasado.	1	9,430	5,000	47,150	
	1	5,100	5,000	25,500	
Expediciones.	1	9,100	5,000	45,500	
	1	5,500	5,000	27,500	
Almacén MA.	1	4,450	5,000	22,250	
	1	5,500	5,000	27,500	
Almacén MP.	1	4,450	5,000	22,250	
Hueco puertas zona producción.	-8	1,500	2,000	-24,000	
Hueco puerta vestuario, aseos, sala descanso, oficina y laboratorio.	-8	0,938	2,000	-15,008	
				544,887	544,887
		<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>	<b>544,887</b>	<b>17,26</b>	<b>9.404,75</b>

**9.5.- Pavimentos**

**9.5.1.- De terrazo**

**9.5.1.1 M<sup>2</sup> Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Marfil, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5 y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona administrativa.	1	15,100	5,200		78,520	
					78,520	78,520
		<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>	<b>78,520</b>	<b>26,47</b>	<b>2.078,42</b>	

**9.6.- Falsos techos en interiores**

**9.6.1.- Registrables, de PVC**

**9.6.1.1 M<sup>2</sup> Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: entramado metálico oculto fijado al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; LAMAS DE PVC: lamas de PVC, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación, color blanco. Incluso perfiles de remate perimetral, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona administrativa.	1	15,100	5,200		78,520	
Laboratorio.	1	4,250	3,760		15,980	
					94,500	94,500
			<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>		<b>94,500</b>	<b>54,91</b>
						<b>5.189,00</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados :</b>						<b>33.100,02</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL nº 10 Señalización y equipamiento**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>10.1.- Aparatos sanitarios</b>					
<b>10.1.1.- Lavamanos</b>					
10.1.1.1	Ud	Lavamanos asimétrico mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x300x160 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>3,000</b>	<b>352,85</b>	<b>1.058,55</b>
<b>10.1.2.- Inodoros</b>					
10.1.2.1	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>	<b>1.293,12</b>	<b>2.586,24</b>
<b>10.2.- Baños</b>					
<b>10.2.1.- Accesorios</b>					
10.2.1.1	Ud	Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>3,000</b>	<b>50,99</b>	<b>152,97</b>
10.2.1.2	Ud	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>3,000</b>	<b>29,61</b>	<b>88,83</b>
<b>10.2.2.- Dosificadores de jabón</b>					
10.2.2.1	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>3,000</b>	<b>48,30</b>	<b>144,90</b>
<b>10.2.3.- Dispensadores de papel</b>					
10.2.3.1	Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>5,000</b>	<b>37,77</b>	<b>188,85</b>
<b>10.2.4.- Papeleras y contenedores higiénicos</b>					
10.2.4.1	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>3,000</b>	<b>46,55</b>	<b>139,65</b>
<b>10.2.5.- Fuentes y surtidores de agua</b>					
10.2.5.1	Ud	Fuente de agua fría, de suelo, de 980x310x305 mm, caudal de agua 50 litros/h, temperatura de salida del agua 10°C, regulable por termostato interior, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo rellena vasos y grifo surtidor con regulación de la altura de chorro.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>793,70</b>	<b>793,70</b>
<b>10.3.- Griferías</b>					
<b>10.3.1.- Para lavabos</b>					



10.3.1.1	Ud	Grifería bimando formada por grifo mezclador bimando de repisa para lavabo, de 1/2", con caño giratorio, acabado cromado, con manetas en cruz, limitador de caudal a 5,7 l/min, aireador y desagüe Push-Open de 1 1/4" de diámetro. Incluso enlaces de alimentación flexibles con conexión de entrada de 3/8" de diámetro y dos juegos de tapas para ocultar el tornillo de fijación de las manetas.	Total Ud .....	3,000	443,71	1.331,13
<b>10.3.2.- Para fregaderos</b>						
10.3.2.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	Total Ud .....	4,000	72,04	288,16
<b>10.4.- Vestuarios</b>						
<b>10.4.1.- Taquillas</b>						
10.4.1.1	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	Total Ud .....	8,000	208,51	1.668,08
<b>10.4.2.- Bancos</b>						
10.4.2.1	Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.	Total Ud .....	4,000	78,61	314,44
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento :</b>						<b>8.755,50</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL nº 12 Control de calidad y ensayos**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<hr/>					
<i>12.1.- Conjunto de pruebas y ensayos</i>					
<i>12.1.1.- Conjunto de pruebas y ensayos</i>					
12.1.1.1	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.			
		<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>	<b>2.060,00</b>	<b>2.060,00</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 12 Control de calidad y ensayos :</b>					<hr/> <b>2.060,00</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL nº 13 Seguridad y salud**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>13.1.- Sistemas de protección colectiva</b>					
<b>13.1.1.- Conjunto de sistemas de protección colectiva</b>					
13.1.1.1	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.			
		Total Ud .....:	1,000	1.030,00	1.030,00
<b>13.2.- Equipos de protección individual</b>					
<b>13.2.1.- Conjunto de equipos de protección individual</b>					
13.2.1.1	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud .....:	6,000	1.030,00	6.180,00
<b>13.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b>					
<b>13.3.1.- Material médico</b>					
13.3.1.1	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.			
		Total Ud .....:	1,000	125,21	125,21
<b>Total presupuesto parcial nº 13 Seguridad y salud :</b>					<b>7.335,21</b>

Capitulo 1 Acondicionamiento del terreno.	31.700,47	9,49
Capitulo 1.1 Movimiento de tierras en edificación.	26.374,27	7,89
Capitulo 1.1.1 Desbroce y limpieza.	1.792,85	0,54
Capitulo 1.1.2 Excavaciones.	3.057,76	0,92
Capitulo 1.1.3 Rellenos y compactaciones.	18.926,26	5,66
Capitulo 1.1.4 Cargas y transportes dentro de la obra.	2.597,40	0,78
Capitulo 1.2 Red de saneamiento horizontal.	5.326,20	1,59
Capitulo 1.2.1 Arquetas.	1.023,41	0,31
Capitulo 1.2.2 Acometidas.	3.003,55	0,90
Capitulo 1.2.3 Colectores.	1.198,64	0,36
Capitulo 1.2.4 Sistemas de evacuación de suelos.	100,60	0,03
Capitulo 2 Cimentaciones.	10.571,54	3,16
Capitulo 2.1 Hormigones, aceros y encofrados.	10.571,54	3,16
Capitulo 2.1.1 Hormigones.	10.571,54	3,16
Capitulo 3 Estructuras.	55.584,27	16,64
Capitulo 3.1 Acero.	55.584,27	16,64
Capitulo 3.1.1 Pilares.	18.358,60	5,49
Capitulo 3.1.2 Estructuras para cubiertas.	11.075,40	3,32
Capitulo 3.1.3 Vigas.	17.724,11	5,31
Capitulo 3.1.4 Correas laterales..	8.426,16	2,52
Capitulo 4 Fachadas y particiones.	39.744,37	11,90
Capitulo 4.1 Fábrica no estructural.	39.744,37	11,90
Capitulo 4.1.1 Hoja exterior para revestir en fachada de dos hojas.	16.046,39	4,80
Capitulo 4.1.2 Hoja interior para revestir en fachada de dos hojas.	11.508,86	3,44
Capitulo 4.1.3 Hoja para revestir en partición.	12.189,12	3,65
Capitulo 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.	19.546,78	5,85
Capitulo 5.1 Carpintería.	2.202,87	0,66
Capitulo 5.1.1 De PVC.	2.202,87	0,66
Capitulo 5.2 Puertas de entrada a vivienda.	889,85	0,27
Capitulo 5.2.1 De PVC.	889,85	0,27
Capitulo 5.3 Puertas interiores.	4.572,11	1,37
Capitulo 5.3.1 De acero.	3.218,67	0,96
Capitulo 5.3.2 De madera.	1.353,44	0,41
Capitulo 5.4 Puertas de uso industrial.	11.881,95	3,56
Capitulo 5.4.1 De lona.	11.881,95	3,56
Capitulo 6 Instalaciones.	48.726,15	14,58
Capitulo 6.1 Calefacción, climatización y A.C.S..	492,48	0,15

Capítulo 6.1.1 Agua caliente.	492,48	0,15
Capítulo 6.2 Eléctricas.	15.316,22	4,58
Capítulo 6.2.1 Puesta a tierra.	578,48	0,17
Capítulo 6.2.2 Canalizaciones.	1.544,60	0,46
Capítulo 6.2.3 Cables.	1.708,50	0,51
Capítulo 6.2.4 Cajas generales de protección.	269,39	0,08
Capítulo 6.2.5 Líneas generales de alimentación.	533,20	0,16
Capítulo 6.2.6 Centralización de contadores.	921,13	0,28
Capítulo 6.2.7 Derivaciones individuales.	298,40	0,09
Capítulo 6.2.8 Aparamenta.	9.260,74	2,77
Capítulo 6.2.9 Mecanismos.	201,78	0,06
Capítulo 6.3 Fontanería.	1.225,11	0,37
Capítulo 6.3.1 Acometidas.	253,43	0,08
Capítulo 6.3.2 Tubos de alimentación.	97,00	0,03
Capítulo 6.3.3 Contadores.	45,36	0,01
Capítulo 6.3.4 Elementos.	829,32	0,25
Capítulo 6.4 Iluminación.	22.038,01	6,60
Capítulo 6.4.1 Interior.	16.790,28	5,03
Capítulo 6.4.2 Exterior.	5.247,73	1,57
Capítulo 6.5 Contra incendios.	3.461,55	1,04
Capítulo 6.5.1 Detección y alarma.	60,16	0,02
Capítulo 6.5.2 Alumbrado de emergencia.	3.201,40	0,96
Capítulo 6.5.3 Señalización.	25,69	0,01
Capítulo 6.5.4 Extintores.	174,30	0,05
Capítulo 6.6 Evacuación de aguas.	6.192,78	1,85
Capítulo 7 Aislamientos e impermeabilizaciones.	30.623,74	9,17
Capítulo 7.1 Aislamientos térmicos.	30.623,74	9,17
Capítulo 7.1.1 Fachadas y medianerías.	3.566,96	1,07
Capítulo 7.1.2 Particiones.	20.945,46	6,27
Capítulo 7.1.3 Falsos techos.	6.111,32	1,83
Capítulo 8 Cubiertas.	27.270,81	8,16
Capítulo 8.1 Componentes de cubiertas inclinadas.	27.270,81	8,16
Capítulo 8.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich.	27.270,81	8,16
Capítulo 9 Revestimientos y trasdosados.	33.100,02	9,91
Capítulo 9.1 De piezas rígidas en paramentos verticales.	1.903,55	0,57

Capítulo 9.1.1 De azulejo.	1.903,55	0,57
Capítulo 9.2 Decorativos.	1.685,34	0,50
Capítulo 9.2.1 De papel.	1.685,34	0,50
Capítulo 9.3 Pinturas en paramentos interiores.	2.280,96	0,68
Capítulo 9.3.1 Plásticas.	2.280,96	0,68
Capítulo 9.4 Morteros industriales para revoco y enlucido.	19.962,75	5,98
Capítulo 9.4.1 Morteros de cemento.	19.962,75	5,98
Capítulo 9.5 Pavimentos.	2.078,42	0,62
Capítulo 9.5.1 De terrazo.	2.078,42	0,62
Capítulo 9.6 Falsos techos en interiores.	5.189,00	1,55
Capítulo 9.6.1 Registrables, de PVC.	5.189,00	1,55
Capítulo 10 Señalización y equipamiento.	8.755,50	2,62
Capítulo 10.1 Aparatos sanitarios.	3.644,79	1,09
Capítulo 10.1.1 Lavamanos.	1.058,55	0,32
Capítulo 10.1.2 Inodoros.	2.586,24	0,77
Capítulo 10.2 Baños.	1.508,90	0,45
Capítulo 10.2.1 Accesorios.	241,80	0,07
Capítulo 10.2.2 Dosificadores de jabón.	144,90	0,04
Capítulo 10.2.3 Dispensadores de papel.	188,85	0,06
Capítulo 10.2.4 Papeleras y contenedores higiénicos.	139,65	0,04
Capítulo 10.2.5 Fuentes y surtidores de agua.	793,70	0,24
Capítulo 10.3 Griferías.	1.619,29	0,48
Capítulo 10.3.1 Para lavabos.	1.331,13	0,40
Capítulo 10.3.2 Para fregaderos.	288,16	0,09
Capítulo 10.4 Vestuarios.	1.982,52	0,59
Capítulo 10.4.1 Taquillas.	1.668,08	0,50
Capítulo 10.4.2 Bancos.	314,44	0,09
Capítulo 11 Urbanización interior de la parcela.	19.080,42	5,71
Capítulo 11.1 Cerramientos exteriores.	19.080,42	5,71
Capítulo 11.1.1 Mallas metálicas.	3.218,46	0,96
Capítulo 11.1.2 Puertas.	15.861,96	4,75
Capítulo 12 Control de calidad y ensayos.	2.060,00	0,62
Capítulo 12.1 Conjunto de pruebas y ensayos.	2.060,00	0,62
Capítulo 12.1.1 Conjunto de pruebas y ensayos.	2.060,00	0,62
Capítulo 13 Seguridad y salud.	7.335,21	2,20

Capítulo 13.1 Sistemas de protección colectiva.	1.030,00	0,31
Capítulo 13.1.1 Conjunto de sistemas de protección colectiva.	1.030,00	0,31
Capítulo 13.2 Equipos de protección individual.	6.180,00	1,85
Capítulo 13.2.1 Conjunto de equipos de protección individual.	6.180,00	1,85
Capítulo 13.3 Medicina preventiva y primeros auxilios.	125,21	0,04
Capítulo 13.3.1 Material médico.	125,21	0,04
<b>Presupuesto de ejecución material . (PEM)</b>	<b>334.099,28</b>	
13% de gastos generales.	43.432,91	
6% de beneficio industrial.	20.045,96	
<b>Suma</b>	<b>397.578,15</b>	
21% IVA.	83.491,41	
<b>Presupuesto ejecución por contrata (PEC=PEM+GG+BI+IVA)</b>	<b>481.069,56</b>	

Asciende el presupuesto base de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS OCHEINTA Y UN MIL SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS (481.069,56 €).

**Otros conceptos**

<b>14. MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO</b>	<b>197.668,33</b>
21% IVA.	<b>41.510,34</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO OTROS CONCEPTOS (OC)</b>	<b>239.178,67</b>

Honorarios de Redacción proyecto

Redacción del proyecto	2,00% sobre PEM y maquinaria.	10.635,35
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	2.233,42
		<b>12.868,77</b>
Dirección de obra	2,00% sobre PEM y maquinaria.	10.635,35
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	2.233,42
		<b>12.868,77</b>
Coordinador de seguridad y salud	2,00% sobre PEM y maquinaria.	10.635,35
IVA	21% sobre honorarios de coordinador de seguridad y salud	2.233,42
		<b>12.868,77</b>
<b>Total honorarios (H) .</b>		<b>38.606,32</b>

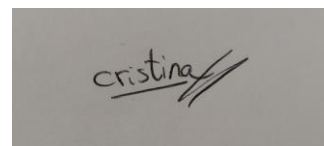


**Total presupuesto para conocimiento del promotor (PBL +OC +H) .**

**758.854,55**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS. (758.854,55€).

En Villamuriel de Cerrato a 3 de Julio de 2022.



Fdo.: M<sup>a</sup> Cristina Bahillo Pérez  
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias